


MÉMOIRE

SUR LA

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

ET SUR

LES MINES DE DIAMANTS

DE L'AFRIQUE DU SUD

PAR

M. A. MOULLE
INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

(Extrait des ANNALES DES MINES, livraison de mars-avril 1885.)

PARIS
V^VE CH. DUNOD, ÉDITEUR
LIBRAIRE DES CORPS NATIONAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES MINES
ET DES TÉLÉGRAPHES
Quai des Augustins, 49

—

1885





OF·GEMS·& GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SINKANKAS

4^{00} Cat

MÉMOIRE
SUR LA GÉOLOGIE GÉNÉRALE
ET
SUR LES MINES DE DIAMANTS
DE L'AFRIQUE DU SUD

IMPRIMERIE C. MARPON ET E. FLAMMARION
RUE RACINE, 26, A PARIS.

MÉMOIRE

SUR LA

GÉOLOGIE GÉNÉRALE

ET SUR

LES MINES DE DIAMANTS

DE L'AFRIQUE DU SUD

PAR

M. A. MOULLE

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

(Extrait des ANNALES DES MINES, livraison de mars-avril 1885.)

PARIS

V^VE^ CH. DUNOD, ÉDITEUR

LIBRAIRE DES CORPS NATIONAUX DES PONTS ET CHAUSSÉES, DES MINES
ET DES TÉLÉGRAPHES

Quai des Augustins, 49

1885

MÉMOIRE

SUR LA GÉOLOGIE GÉNÉRALE

ET

SUR LES MINES DE DIAMANTS

DE L'AFRIQUE DU SUD

Ce mémoire sera divisé en deux parties :

1° Une étude générale de l'Afrique du Sud au point de vue géologique;

2° Une étude spéciale des mines de diamants.

Dans la première partie, nous avons essayé d'exposer l'état des connaissances actuelles sur la géologie de l'Afrique du Sud, en insistant surtout sur l'immense formation horizontale des déserts des Karoos, et sur les roches éruptives, diamantifères ou autres, que nous avons pu nous-même étudier personnellement sur place. Nous avons tâché de compléter et d'éclaircir cette étude, malheureusement encore bien incomplète, par l'esquisse d'une carte géologique et deux grandes coupes de l'Afrique du Sud (*).

(*) Outre les renseignements provenant de nos études personnelles pendant plus de deux ans dans l'Afrique du Sud, nous avons utilisé, pour la rédaction de ce mémoire, les renseignements que nous a donnés le regretté M. Stow, le géologue de la

Dans la seconde partie, nous avons tâché de mettre en lumière l'importance considérable et encore presque inconnue en Europe des mines de diamants du Cap, en montrant la production et la richesse de ces mines, les phases par lesquelles elles ont passé depuis leur découverte, ainsi que les procédés et les moyens d'exploitation actuellement employés.

PREMIÈRE PARTIE.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE DE L'AFRIQUE DU SUD.

Le relief de l'Afrique du Sud correspond très nettement dans ses lignes générales aux formations géologiques qui constituent le sol de cette contrée. Nous grouperons en conséquence ces formations en quatre grandes catégories, de la façon suivante :

1° Roches granitiques et gneissiques, roches cristallines, formations sédimentaires anciennes, cambriennes et siluriennes, correspondant aux plaines basses de la côte et aux plateaux bas de l'intérieur.

2° Dépôts marins dévoniens et carbonifères, corres-

---

colonie du Cap, et les publications suivantes : *Handbook for South Africa*, — *Handbook for the Cape Colony ;* — les publications et les notes parues dans le *Quarterly Journal* de la Société géologique de Londres; — l'ouvrage de Weber, *Vier Jahre in Africa*; — *Le Diamant*, par MM. Jacobs et Chatrian ; — la carte géologique de Dunn ; — la carte géologique de Natal, par Griesbach ; — les cartes de l'état-major anglais pour la colonie du Cap et le Griqualand West; — la carte du Transwaal et de la République d'Orange, par Jeppe; — les cartes et itinéraires de Mauch, Kuss, Bain, etc., etc.

pondant aux chaînes montagneuses qui séparent la côte des plateaux du centre.

3° Dépôts lacustres triasiques, formant les grands plateaux et les montagnes du centre sud-africain.

4° Roches éruptives (granites, mélaphyres, diorites, roches diamantifères, etc.).

Les trois premières catégories de formations déterminent l'allure et le relief général du sol. Les roches éruptives traversent les roches sédimentaires ou alternent avec elles, sous forme de filons ou de nappes d'épanchement; quoique présentant un très grand intérêt au point de vue géologique, ces roches n'ont qu'une très faible influence de détail sur le relief général.

Nous décrirons successivement ces différentes formations, en ajoutant quelques indications sur les terrains jurassiques et tertiaires, et sur les formations qui se constituent encore actuellement (sables rouges et jaunes des déserts, calcaires tufacés, etc.).

CHAPITRE I.

ROCHES ET FORMATIONS SÉDIMENTAIRES ANCIENNES.

Les roches et les formations de la première catégorie comprennent :

1° Des granites et des gneiss.

2° Des schistes métamorphiques (schistes du Namaqualand).

3° Des schistes très anciens (cambriens, schistes de Malmesburry).

4° Des quartzites, calcaires siliceux, calcaires cristallins, probablement siluriens (Kaap Plateau, Kalahari, Leydenburg Gold-fields, etc.).

§ 1. — **Granites et Gneiss.**

Les granites et les gneiss constituent, comme l'a remarqué Livingstone pour la première fois, la base fondamentale sur laquelle se sont déposées les formations sédimentaires qui déterminent le relief actuel de l'Afrique du Sud. Ils forment généralement d'immenses plateaux peu élevés, des masses isolées dépassant les terrains sédimentaires anciens, ou le fond des vallées profondes creusées par l'action des eaux.

En tous les points où le niveau du sol ne dépasse guère, par suite des dénudations postérieures, 600 à 900 mètres, le granite et le gneiss affleurent généralement.

A. *Granites du cap de Bonne-Espérance.* — Au sud même de la colonie du Cap, dans la vaste plaine comprise au nord de Cape-Town, entre la côte de l'Océan Atlantique et la première chaîne montagneuse, à partir de Sainte-Helena-Bay, au Nord (voir la carte, *fig.* 1, Pl. V, et la coupe Pl. VI), le granite pointe partout où la dénudation des schistes anciens qui le recouvrent a été suffisante pour le laisser affleurer.

Le granite forme aussi la base de la célèbre montagne de la Table, différentes collines ou petites montagnes aux formes arrondies situées entre Paarl, Wellington, Malmesburry et Stellenbosh, et les quatre mamelons de la presqu'île de St-Helena-Bay.

A l'est, quelques lambeaux granitiques se montrent aussi, dépassant les schistes anciens, près de Robertson et Swellendam. Le granite forme de même le sol des environs de Mossel-Bay. Ces granites n'atteignent jamais, sauf à la montagne de la Table, des hauteurs considérables; ils ne dépassent généralement pas le niveau de 200 à 300 mètres.

Les granites du Cap sont de belle qualité et à gros grain, ils sont blancs ou grisâtres. Ils sont exploités principalement près de Paarl, et ont servi à la construction des monuments et des principales maisons de Cape-Town.

Ces granites sont inférieurs aux schistes anciens qui les recouvrent dans toute la contrée. En certains points cependant, et en particulier à la montagne de la Table, ils paraissent recouper, sous forme d'intrusions, les schistes anciens.

B. *Gneiss et granites du Petit-Namaqualand et du Bushmanland.* — Au nord de St-Helena-Bay le granite disparaît entièrement sous les schistes anciens et métamorphiques du Namaqualand pour reparaître au sud de l'Orange-River associé avec des gneiss.

Ces deux roches, granite et gneiss, s'étendent dans le Namaqualand parallèlement à la mer, dont elles ne sont souvent séparées que par une bande étroite de schistes métamorphiques (voir la coupe *fig.* 1, Pl. VII) sur une longueur de 300 kilomètres. Elles s'avancent dans l'intérieur parallèlement au cours du fleuve Orange sur une longueur de 500 kilomètres. Elles forment presque en entier le sol du pays des petits Namaquas et l'immense plateau connu sous le nom de Bushmanland.

A partir de la côte, la formation de gneiss s'élève peu à peu, jusqu'à la chaîne qui court parallèlement à la mer où elle atteint les hauteurs maxima de 1.530 mètres (Kamyes Berge), 1.200 mètres (Vogels Klip), 1.350 mètres (Riet-Berge). Au delà de cette chaîne, à l'ouest, le niveau des gneiss s'abaisse brusquement jusqu'à 1.000 ou 1.100 mètres, niveau de l'immense plateau stérile et sans eau du Bushmanland.

Le gneiss du Namaqualand est tendre et friable; il paraît comme altéré par le contact avec une roche ignée sous-jacente; cette roche, probablement feldspa-

thique, est très dure et cristalline, elle surgit souvent au-dessus du granite en dykes ramifiés. Ces feldspaths se présentent généralement sous forme de petites collines rondes ou coniques, bien reconnaissables à leur couleur brun rougeâtre; ils sont en connexion intime avec les célèbres mines de cuivre de cette contrée et ont souvent servi de guide dans la recherche même de ces mines (Wyley). Le gneiss est recoupé, en outre, par de nombreuses éruptions d'un granite plus récent et par des trapps (?).

Dans le sud de Namaqualand, le gneiss passe parfois à un véritable granite, qu'il devient souvent impossible de distinguer des éruptions granitiques plus récentes qui le recoupent en veines ou en filons.

La stratification du gneiss, quand elle est déterminable, est quelquefois presque verticale, quelquefois horizontale. Elle est rarement assez marquée pour exercer une influence sur la forme des collines. Cependant les collines de gneiss et de granite du Bushmanland ont parfois, dans le centre de cette région, une tendance à une forme tabulaire, due en beaucoup de cas à une disposition horizontale des roches.

C. *Granite et gneiss du Grand-Namaqualand et du Damaraland.* — De l'autre côté de l'Orange-River, dans le Grand-Namaqualand et le Damaraland, le gneiss perd son importance et est presque entièrement remplacé par le granite. D'après le voyageur Anderson, le granite court parallèlement à la côte de l'Océan Atlantique et s'avance parfois jusque dans l'intérieur de la contrée.

Sauf dans le voisinage immédiat de la côte, il s'élève généralement en masses isolées d'une hauteur de 300 à 900 mètres, quelquefois de forme arrondie, mais plus souvent en forme de pics. Tels sont les pics importants d'Okoniona et d'Omotako.

On rencontre parfois aussi le granite formant des collines ou des escarpements, comme ceux d'Erongo, de Doomsia, d'Otjonkama.

Tous les granites de cette dernière partie de l'Afrique du Sud, sont fortement imprégnés d'oxyde de fer qui leur donne une couleur rougeâtre.

D. *Granite du pays de Matébélé.* — De l'autre côté du grand désert du Kalahari, sur le versant de l'Océan Indien, les géologues Bain et Mauch ont constaté l'existence d'une immense contrée granitique et gneissique. Le granite et le gneiss, dans le pays de Matébélé, forment la ligne de partage des eaux, connue sous le nom des monts Mashona et Matoppo.

Les granites s'étendent au loin de chaque côté de cette chaine. Ils ont été reconnus par les itinéraires des voyageurs que nous venons de citer, sur une largeur souvent supérieure à 100 kilomètres. Ils ont été reconnus aussi par Mauch, dans son itinéraire d'Iniati — mission au Limpopo, — en suivant le cours du Kubye.

Des monts Matoppo en descendant vers le Transvaal, Bain a constaté aussi l'existence des granites et des gneiss, jusqu'auprès de la petite ville de Rustenburg en passant par les mines d'or du Tati, Shoshong et le Marico River (coupe de la Pl. VI).

E. *Granites des monts Manica et Gorongoza.* — Tout dernièrement enfin M. l'ingénieur des mines Küss, dans l'expédition qu'il a faite au Zambèze, a constaté l'existence des granites et des gneiss au sud et à peu de distance de ce fleuve, formant les monts Manica et Gorongoza ainsi que la contrée environnante.

Dans ces conditions, et de l'ensemble même des itinéraires que nous venons de citer, il nous est permis de conclure, que l'ensemble du territoire compris entre le

Zambèze et le Transvaal est formé par une immense formation de granite et de gneiss, traversée seulement par des roches mélaphyriques, dioritiques, porphyriques et serpentineuses (Mauch et Küss).

Au nord, cette formation disparaît près du Zambèze, sous les grès de l'époque triasique ; au sud, dans le Transvaal, sous des formations probablement dévoniennes et siluriennes. L'immense plateau granitique ainsi reconnu ne mesure pas moins de 980 kilomètres de long sur 280 kilomètres de large.

Les plus hauts points où s'élèvent les granites atteignent des hauteurs de 2.000 à 2.200 mètres dans les monts Matoppo, Manica et Gorongoza.

En dehors de ces montagnes et de la chaîne de partage des eaux, les granites se maintiennent à un niveau ne dépassant guère 700 à 900 mètres (voir la coupe Pl. VI).

Le granite du pays de Matébélé passe parfois à la granulite, à la syénite (Mauch), à la pegmatite, au gneiss amphibolique rubané (Küss).

F. *Granite et gneiss du Transvaal et du Zululand.* — La formation des granites et des gneiss atteint un très grand développement dans le Transvaal.

Les gneiss constituent le sol de presque tous les hauts plateaux et les bases des montagnes de cette contrée. Dans le centre du Transvaal ils s'étendent depuis le voisinage de Potchef's-Strom au sud, jusqu'au Zout-Pan's-Berg au nord, sur une longueur de 450 kilomètres et une largeur moyenne de 160 kilomètres.

A l'est du Transvaal, au delà du prolongement de la chaîne des Drakensberg et des monts de Leydenburg, les gneiss affleurent de nouveau formant une longue bande N.-S. d'une longueur d'environ 400 kilomètres et d'une largeur moyenne de 60 kilomètres.

Le granite affleure à l'ouest de Leydenburg sur une

longueur de 130 kilomètres et une largeur moyenne de 30 kilomètres. Il forme, avec des syénites, la base des Champs d'or de Leydenburg à l'ouest de cette ville.

Au sud des Champs d'or, au delà de l'Umkomati-River, les granites reparaissent avec les gneiss formant une chaine basse de 130 kilomètres de long et 20 kilomètres de large.

Au Zululand, on a reconnu l'existence du granite sur les bords des rivières Umvolosi et Umhlatusi. Les affleurements granitiques du Zululand forment la jonction entre les formations de granite et gneiss du Transvaal et de Natal.

G. *Granite et gneiss de Natal.* — A Natal, le granite se montre tout le long de la côte jusqu'à une certaine distance dans l'intérieur. Il est partout recouvert de formations sédimentaires, et ne se montre que sur les flancs des collines ou au fond des vallées très profondes (Griesbach).

En traçant une ligne droite de la rivière Umtwalumé vers le nord, on limite à l'ouest toute la partie de la contrée où les granites et les gneiss atteignent la surface du sol, au travers des couches qui les recouvrent (voir la coupe *fig.* 1, Pl. VII).

Le granite à Natal est gris et à grain fin, quelquefois il devient très grossier et contient alors de larges cristaux de feldspath. Dans son ensemble, il a la même apparence que celui du Cap, que de Hochstetter a décrit pour la première fois comme semblable au granite de Carlsbad.

Par places, on rencontre une variété de granite rouge, dans lequel le quartz et le mica disparaissent entièrement; la roche devient alors feldspathique, et sa décomposition peut s'étendre très profondément quand elle présente l'apparence du kaolin, comme cela peut se voir aux rivières Umzinto et Jfofa.

Le granite atteint son plus haut point d'élévation à Natal, dans les comtés Victoria et d'Umvoti, où le groupe du Noodsberg et les fonds des vallées des rivières Umvoti et Tugela sont formés principalement de cette roche.

Le gneiss se rencontre en quelques points seulement, comme à la base du Sluten-Konga et aux sources de l'Umtwalumé.

Le granite de Natal est traversé dans toutes les directions par des filons de quartz qui ont souvent plus de deux pieds d'épaisseur et forment au-dessus du sol de véritables dykes.

Le granite et le gneiss dans l'Afrique du Sud se montrent bien comme la véritable base de cette contrée. Partout ils plongent vers le centre du pays sous des roches métamorphiques, siluriennes, dévoniennes ou triasiques. Leur présence au centre même de l'Afrique du Sud sous la grande formation du *Karoo* n'a été mise hors de doute que tout récemment, par la découverte que nous avons faite à Kimberley de nombreux boulets de granites gneissiques analogues à ceux du Cap et de Natal, amenés des profondeurs par la roche diamantifère éruptive.

H. *Age des granites et des gneiss.* — L'ensemble des granites et des gneiss de l'Afrique du Sud est certainement primitif (*), car partout ces roches sont recouvertes par les roches sédimentaires les plus anciennes.

Bain, le géologue voyageur de la colonie du Cap, tout en les admettant comme très anciens, ne les considérait pas cependant comme absolument primitifs, à cause de leur intrusion apparente dans les schistes cambriens qui entourent la base de la Table Mountain (Cape-Town).

(*) Nous employons ici le mot primitif dans le sens de plus ancien, le granite et le gneiss « primitifs » de l'Afrique du Sud étant pour nous les roches les plus anciennes connues de l'Afrique du Sud.

Nous avons vu qu'il existe dans le Namaqualand de nombreux dykes d'un granite véritablement éruptif recoupant les gneiss et les granites primitifs et se confondant parfois d'une façon absolue avec ces derniers, dont ils possèdent tous les caractères. Nous croyons, quant à nous, que le même phénomène s'est passé pour les intrusions qui avaient dérouté Bain, et nous admettons, jusqu'à preuve du contraire, l'ancienneté absolue de la formation générale granitique et gneissique de l'Afrique du Sud.

§ 2. — **Schistes métamorphiques.**

Les schistes métamorphiques (micachistes, talc-schistes, schistes argileux et chloriteux) se rencontrent toujours dans l'Afrique du Sud reposant sur le granite ou le gneiss. Ils atteignent leur plus grand développement dans le petit et le grand Namaqualand qui leur ont donné leur nom.

A. *Schistes métamorphiques du Namaqualand.* — Les schistes du Namaqualand forment pour ainsi dire au nord et à l'est comme la ceinture de la grande formation gneissique du Namaqualand et du Bushmanland. Ils s'étendent au nord de l'Orange-River dans le grand Namaqualand et sont recouverts plus au nord par les formations dévoniennes et siluriennes du Kalahari, du Namaqualand et du Damaraland.

B. *Schistes métamorphiques de Natal.* — Sur la côte Est de l'Afrique du Sud, on rencontre les schistes métamorphiques, dans le voisinage immédiat de l'Océan Indien, reposant en certains points sur le granite de Natal. Leur stratification, dans ce dernier pays, est toujours presque verticale, 70° à 75° (Griesbach), avec une direction N.-S.

Ces schistes forment quelquefois la base de collines ou de montagnes tabulaires. Dans ce cas, ils sont recouverts par des grès dévoniens. Les schistes argileux et chloriteux sont surtout en évidence sur les bords de l'Umzimculunu (comté d'Alfred), à la jonction de la rivière Tugela avec l'Umziniati, et aussi près de l'Itemani, petit tributaire du Tugela.

C. *Schistes métamorphiques du Matébélé.* — On rencontre aussi de nombreux lambeaux de roches métamorphiques sur le grand plateau granitique du Matébélé (Mauch et Küss). Au Tati même, la roche est un schiste argileux métamorphique ayant même direction N.-S. et même inclinaison 70° que ceux de Natal.

Les schistes métamorphiques de l'Afrique du Sud n'ont que peu d'importance tant au point de vue des espaces qu'ils recouvrent, qu'à celui du relief du sol. Ils ne sont restés sur les granites que comme des témoins des anciennes formations.

§ 3. — **Schistes cambriens.**

A. *Schistes cambriens de Malmesburry.* — La formation des schistes de Malmesburry est pour les côtes Sud-Est et Sud de l'Afrique du Sud, depuis l'Olifant's-River jusqu'à S[t] Francis-Bay, l'équivalent des schistes du Namaqualand. Ces schistes s'étendent parallèlement à la côte sur une largeur de 20 à 100 kilomètres, formant une zone de plaines basses ne dépassant guère le niveau de 100 à 200 mètres (voir la carte *fig.* 1, Pl. V, et la coupe Pl. VI). Entre Mossel-Bay et S[t] Francis-Bay, ils sont remplacés par une bande de schistes métamorphiques.

Ils pénètrent dans les deux longues et étroites vallées de l'Olifant et du Breede-River, dont ils forment le fond ainsi que le lit du Kromme-River ; ils n'y dépassent guère

le niveau de 300 mètres et supportent la formation dévonienne; ils reposent toujours directement sur une base de granite ou de gneiss.

Cette formation composée de schistes argileux vert-brunâtres, passant au rougeâtre, est toujours sans fossiles. Elle est d'une énorme épaisseur et toujours stratifiée sous une très forte inclinaison, parfois même elle est verticale comme dans la carrière de Lion's-Hill (Cape-Town).

Elle n'a, jusqu'à présent, été reconnue dans aucune autre partie de l'Afrique du Sud, et paraît manquer complètement partout ailleurs que sur les côtes Sud-Est et Sud.

Les schistes de Malmesburry sont très anciens et correspondent très probablement à l'époque cambrienne.

§ 4. — **Quartzites et calcaires siluriens.**

A. *Quartzites, jaspes et calcaires du Kaap-Plateau.* — Au Nord de l'Orange-River, s'étend une formation puissante de roches anciennes. Cette formation couvre la plus grande partie du Griqualand-West (Kaap-Plateau). D'après les renseignements qu'a bien voulu nous fournir le géologue Stow, qui l'a étudiée; elle forme le sol du grand désert si peu connu du Kalahari, tout au moins dans sa partie orientale; elle comprend des quartzites, des jaspes et des calcaires caverneux.

Les couches ont une faible inclinaison, 15 à 20° vers le N.O. dans la montée du Kaap Plateau qui se trouve près du Hart-River.

Le jaspe est excessivement abondant dans cette formation, il est diversement coloré, depuis le bleu pâle jusqu'au rouge, approchant quelquefois du vermillon. La surface de certaines couches de jaspe apparaît parfois comme d'immenses masses polies de cire à cacheter.

Les minerais de fer, hématite et magnétite, abondent dans cette région, les derniers en telles quantités que

l'usage de la boussole devient impossible, l'aiguille se tournant en tous sens vers les rocs les plus rapprochés.

Près de Blink-Klip une variété de stéatite est associée avec quelques-uns de ces dépôts ; mais la place exacte des gisements est soigneusement cachée par les natifs.

En certains points, les couches passent à un quartz fibreux jaunâtre ou bleuâtre d'une très belle couleur et à éclat miroitant, qui a donné, ces deux dernières années, la pierre connue dans la bijouterie sous le nom d'*œil de tigre*.

Les roches du Kaap-Plateau s'étendent aussi vers le Sud au delà de l'Orange-River où elles vont recouvrir les gneiss du Bushmanland. Elles ont formé autrefois des barrières aux eaux du fleuve Orange, comme il est facile de le vérifier près de Kheis. En ce point, de chaque côté de la rivière, des couches de quartz d'une épaisseur de 180 à 200 pieds forment une muraille élevée qu'a dû couper le fleuve Orange pour se frayer un passage. Les débris de la muraille de quartz ainsi détruite se dressent comme des ruines, au milieu des rapides qu'ils forment dans la rivière.

B. *Désert du Kalahari.* — Dans la partie orientale du Kalahari, le sol est formé par des couches de quartzite faiblement ondulées et recouvertes en beaucoup d'endroits par du sable provenant de la décomposition des quartzites mêmes.

Le Kalahari, contrairement à l'opinion reçue, n'est pas à proprement parler un désert ; sa surface est couverte de végétation, et le gibier y est très abondant. Il constitue le véritable territoire de chasse des nègres Betschuanas, qui y font chasser l'autruche, la girafe et l'éléphant par les Bushmen qu'ils ont soumis à une sorte de domesticité ou d'esclavage. Les sources ou les puits assez nombreux sont soigneusement dissimulés aux Européens

par les nègres, jaloux de conserver un riche territoire de chasse.

Tous ces renseignements nous ont été donnés par M. Stow, qui s'est avancé de plus de deux jours dans l'intérieur du Kalahari, et qui n'a dû reculer que devant le manque d'eau.

Le niveau du Kalahari est relativement peu élevé. D'après Anderson, sa hauteur moyenne serait d'environ 1.000 à 1.100 mètres. Son bord oriental s'élèverait seulement de 800 à 1.000 mètres (Holden et Livingstone).

Ce plateau s'étend sur une immense surface : sa longueur n'est pas inférieure à 900 kilomètres, et sa largeur moyenne est de 500 kilomètres.

C. *Quartzites du Namaqualand.* — Au delà du Kaap Plateau, à l'ouest, les quartzites et les calcaires se continuent jusqu'au Namaqualand, où on les rencontre formant des collines tabulaires. La forme de ces collines est due à l'horizontalité des couches de quartzite et de calcaire. (Wyley).

Les roches siliceuses du Kaap-Plateau forment un massif relativement élevé par rapport à la contrée environnante. On peut estimer son élévation moyenne de 1.350 à 1.800 mètres. Stow a toujours considéré ces roches comme correspondant à l'époque silurienne. Il a été malheureusement impossible jusqu'à présent de déterminer exactement leur âge.

La surface pour ainsi dire entière du Kaap Plateau est couverte d'un sable graveleux et souvent aussi de galets de quartzite, de jaspe et d'hématite (Stow), qui paraissent avoir été roulés et usés par les eaux.

Nous ne pensons pas que le silurien s'étende dans le Kalahari jusqu'au lac N'Gami ; nous croyons au contraire, d'après les indications géographiques que nous avons reçues, que cette partie de l'Afrique du Sud est

plutôt formée par un plateau de gneiss analogue à celui du Bushmanland.

D. *Terrain silurien du Transvaal.* — On retrouve au Transvaal, dans le district de Leydenburg, la formation des quartzites et des calcaires siluriens dont nous venons de parler. Cette formation, désignée par Cohen sous le nom de *formation de Leydenburg*, repose sur une base granitique ou syénitique, qui forme parfois le fond des vallées. Elle est ou horizontale ou inclinée de quelques degrés seulement vers le nord.

On distingue dans cette formation quatre couches principales :

1° Au sommet des collines et des plateaux, se trouve un grès siliceux contenant parfois de grossiers grains de quartz ;

2° Au-dessous de ce grès, on rencontre des argiles et des schistes talqueux, souvent colorés en rouge ;

3° Au-dessous des schistes, se rencontre un épais banc de quartzite, blanc ou jaunâtre, et parfois gris-bleuâtre ;

4° Au-dessous des quartzites, on trouve un banc fortement métamorphique de calcaire dolomitique gris bleuâtre à texture saccharoïde et très caverneux.

Cette formation des Champs d'or de Leydenburg, que nous rattachons au terrain silurien comme les précédentes, a été recoupée par un très grand nombre de roches éruptives, granites, syénites, mélaphyres, diorites, basaltes, et même des laves modernes.

Elle est traversée aussi par un très grand nombre de filons quartzeux très puissants et très constants en direction, qui constituent les gîtes aurifères de cette contrée.

E. *Calcaire cristallin de Natal.* — A Natal, on a rencontré un calcaire cristallin d'une grande épaisseur que,

faute de meilleures indications, nous décrirons ici comme se rattachant aux calcaires siluriens.

A la bouche de l'Umzimculu, cette rivière traverse des calcaires cristallins, formant sur ses deux rives des murailles à pic de 500 à 1.000 mètres. Le fond de la rivière est formé par les mêmes calcaires qui ne recouvrent que 4 milles carrés de superficie. Il est impossible jusqu'à présent de fixer les rapports de ce calcaire avec les formations voisines.

Toutes les formations que nous venons de décrire, primitives, métamorphiques ou sédimentaires anciennes, forment des plaines ou des plateaux bas. Sauf les formations siluriennes, elles sont toutes fortement plissées et relevées, et ont dû subir par conséquent des actions de soulèvements intenses ou répétés. Leur niveau actuel, sauf certains cas exceptionnels, se maintient entre 0 et 1.000 mètres.

CHAPITRE II.

FORMATIONS MARINES.

Les formations de la seconde catégorie comprennent :

1° Des grès et schistes dévoniens (grès de la montagne de la Table, schistes du Bokkeveld);

2° Des grès, des calcaires et des schistes carbonifères (grès et schistes des Zuurberg, Zwarteberg et Witteberg Mountains);

3° Des conglomérats et couches oolithiques (formation d'Uitenhage, conglomérat d'Enon et couches de la rivière Sonday);

4° Des couches tertiaires (formation d'Albany).

§ 1. — Formations dévonienne et carbonifère.

Les terrains dévoniens et carbonifères de l'Afrique du Sud constituent, dans cette contrée, l'enceinte montagneuse parfaitement définie, courant parallèlement à la côte, qu'il faut gravir avant d'atteindre les hauts plateaux déserts et désolés du centre.

Dans la colonie du Cap, ils forment une bande longue et étroite (voir la carte *fig.* 1, Pl. V), qui commence près du Bushmanland, pour aller finir à l'embouchure du Great-Fish-River, un peu au delà d'Algoa-Bay.

Les chaînes de montagnes que constitue cette bande, sensiblement parallèles entre elles et à la côte, sont généralement formées par les affleurements plus ou moins répétés des grès de ces formations, le fond des vallées étant formé par les schistes des mêmes formations ou de formations plus anciennes.

Souvent les couches dévoniennes et carbonifères, au lieu d'être plissées et relevées comme elles l'ont été dans la bande que nous venons de citer, sont restées horizontales; elles forment alors des montagnes tabulaires dont le type le plus célèbre est la fameuse montagne de la Table du Cap de Bonne-Espérance (voir la coupe Pl. VI).

A. *Terrain dévonien de la Colonie du Cap.* — Le terrain dévonien est assez complet dans la colonie du Cap; c'est là aussi, jusqu'à présent, qu'il a été étudié avec le plus grand soin. On le distingue en dévonien inférieur ou grès et conglomérats de la Table, et dévonien supérieur ou schistes du Bokkeveld.

Les terrains dévoniens du Damaraland, Namaqualand et Transvaal n'ont pas encore été suffisamment décrits pour permettre d'établir leur correspondance nette avec ceux du Cap et de Natal; nous les décrirons plus loin, mais d'une manière plus sommaire.

Le dévonien inférieur de la colonie du Cap est formé de grès et de conglomérats sans fossiles. Il constitue la célèbre montagne de la Table, les plateaux bas de Natal et les deux ou trois premières chaînes de montagnes parallèles à la côte. Son épaisseur totale a été estimée à environ 1.200 mètres (Wyley).

A la montagne de la Table, les grès reposent directement sur le granite. Plus généralement cependant ils se reposent soit sur les schistes métamorphiques (Natal), soit sur les schistes cambriens (Cape Colony).

Les grès du dévonien inférieur forment les deux crêtes montagneuses qui bordent les vallées de l'Olifant's River. Ces deux chaînes, longues de 180 kilomètres, sont droites et presque exactement parallèles. Le fond de la vallée est formé par les schistes cambriens qui supportent les grès dévoniens et qui reparaissent ainsi (voir la coupe Pl. IV) par suite de l'effondrement et du ravinement de la selle des grès dévoniens. Ces deux chaînes se continuent au delà de Tulbagh vers l'est, pour constituer la longue chaîne des Lange-Berge qui s'allonge parallèlement à la côte sud sur une longueur d'environ 400 kilomètres.

Les grès de la Table forment aussi le massif plus court, mais plus ramifié du Drakenstein, qui s'avance vers l'Océan pour former le cap Hanglip. Les grès de la Table sont des grès gris quartzeux, conglomératiques à la base, passant dans leur partie inférieure à des grès argileux, rougeâtres, et parfois à de véritables schistes (Natal).

Au nord de la chaîne des Lange-Berge, une série de schistes argilacés, gris foncé et bruns, alternant avec de grossiers grès rouges, reposent sur les grès de la Table et forment, tout le long de l'affleurement des grès, une zone qui, très étroite dans le Bokkeveld, au nord, va en augmentant graduellement de largeur vers le sud.

Cette formation schisteuse, contrairement aux grès de la Table, abonde en fossiles (trilobites, crinoïdes, brachiopodes, etc.) que l'on a considérés, tant au Cap qu'en Angleterre, comme correspondant au dévonien d'Europe.

La puissance de ces schistes est estimée à environ 350 mètres (Wiley). Quoique postérieurs comme âge aux grès de la Table, ils forment cependant une contrée d'altitude moindre. Ces schistes dévoniens constituent vers le nord le chaud et le froid Bokkeveld, qui leur ont donné leur nom, vers le sud le Wagenbooms-Berg et une partie des vallées et plateaux compris entre la chaîne dévonienne inférieure et le grand Karoo.

B. *Terrain carbonifère de la Colonie du Cap.* — Sur les schistes dévoniens supérieurs, reposent de puissants dépôts de schistes fossilifères et de grès, géologiquement plus élevés, mais généralement plus bas comme altitude. Ces formations constituent, vers l'intérieur de l'Afrique du Sud, la limite de la longue zone montagneuse dévonienne. Elles forment les plateaux qui bordent le grand Karoo et constituent le sol du petit Karoo lui-même. L'épaisseur totale de la formation est estimée à 450 mètres. Les schistes sont noirs et contournés, les grès sont blanc-jaunâtres, avec intercalation de quelques schistes jaunes et rouges.

On rencontre dans cette formation quelques bancs de calcaire magnésien près de Winterhoek et dans les Lange-Berge.

Les fossiles contenus dans cette formation sont semblables à ceux des schistes dévoniens supérieurs, les plantes sont assez abondantes et en particulier les *Lepidodendron*.

Les couches que nous venons de décrire ont généralement été considérées par les géologues de la colonie du Cap comme appartenant à la formation carbonifère. Elles

diffèrent peu cependant des roches de la formation dévonienne décrite précédemment, et certains géologues ont voulu considérer l'ensemble de toutes ces formations soit comme dévonien, soit comme carbonifère.

C. *Dévonien de Natal.* — A Natal, on ne rencontre que les grès du dévonien inférieur, reposant sur les schistes métamorphiques, le granite et le gneiss (coupe *fig.* 1, Pl. VII).Ces grès sont parfaitement horizontaux et forment une contrée de collines tabulaires. Ils sont souvent traversés, pénétrés, recouverts par des mélaphyres et des diorites qui ont passé à travers le granite et les roches métamorphiques. Nulle part, comme nous le verrons du reste par la suite pour l'immense formation du Karoo, le mélaphyre n'a relevé ni même plissé une couche de grès.

Les hauts plateaux de grès de Natal forment une zone tout le long de la mer; leur hauteur moyenne est de 500 à 600 mètres. Ils sont couvert d'une épaisse végétation herbacée, mais ne portent aucun arbuste, et rien ne vient rompre l'uniformité absolue de leur solitude.

Les rivières qui descendent des hautes cîmes du Drakensberg se sont creusées, avant d'arriver à la mer, des vallées profondes et étroites à travers les couches de grès, et forment parfois des précipices de plusieurs milliers de pieds de hauteur.

Le grès de Natal est identique à celui du Cap (Griesbach). Le Sluten-Konga, le Krantskop, la table de Pietermaritzburg, l'Inandi, le Noodsberg, etc., sont des exemples parfaits des montagnes tabulaires, si caractéristiques et si spéciales, de l'Afrique du Sud. Ces tables sont souvent recouvertes par des nappes de mélaphyre et de diorite ; tel est le cas du Krantskop qui s'élève presque à pic près du Tugela-River jusqu'à une hauteur de 1.140 mètres.

La formation dévonienne de Natal commence dans la

Cafrerie indépendante, sur les bords de l'Umtenta-River, Elle couvre toute la contrée granitique comprise entre la mer et une ligne allant de l'Umtenta-River à la jonctiou du Tugela et du Buffalo, en passant un peu à l'est de Pietermaritzburg.

D. *Terrain dévonien du Transvaal et du Zululand.* — Le terrain dévonien forme au nord les plateaux bas du Zululand, la base de la partie septentrionale des monts Drakensberg; il constitue dans le Transvaal même une partie des montagnes et des groupes montagneux de cette contrée.

Au nord de l'Olifant's River, les grès inférieurs du dévonien forment les plateaux du Zout-Pans Berg.

L'ensemble montagneux constitué par les monts Hanglip, les Water-Berge, les Witte-Berge, et la chaîne de Makapan, au sud-ouest de Maraba's Stadt, ont un caractère dévonien et carbonifère si nettement accentué, qu'une partie de la contrée a été baptisée du nom de *Devonshire*, et une autre du nom de *Nouvelle-Belgique*.

Les monts Magalies sont formés de grès et de schistes dévoniens, et nous retrouvons les calcaires, les grès et les schistes de cette formation au nord de Rustenburg reposant sur le granite.

Nous n'avons pu, jusqu'à présent, recueillir aucun renseignement de détail sur la série des roches dévoniennes et carbonifères du Transvaal. Ces formations acquièrent dans cette contrée un développement géographique important.

Les grès et les schistes de la grande formation triasique, assez semblables à ceux de la formation dévonienne que nous venons de décrire, se distinguent de ces derniers par l'absence absolue ou presque absolue de filons métallifères.

Ce caractère peut même, jusqu'à un certain point, ser-

vir de critérium pour distinguer les deux formations. Au Transvaal, la formation dévonienne repose presque sans exception directement sur le gneiss.

E. *Terrain dévonien et carbonifère du Namaqualand et du Damaraland.* — Au grand Namaqualand et au Damaraland, le dévonien forme une grande partie du sol, principalement daus la contrée qui borde le Kalahari à l'ouest. La formation dévonienne pousse même une pointe au sud de l'Orange River.

Elle est représentée dans ces contrées par de puissants dépôts de grès, de schistes et de calcaires.

Dans le Damaraland, le calcaire et les grès s'étendent vers le Kalahari recouvrant la formation granitique de la côte. Le calcaire domine surtout au nord de la rivière Omarara. Les grès flanquent le calcaire à l'est en courant presque parallèlement avec l'Omaramba-Ua-Matoko (Anderson).

Le calcaire de ces régions est carbonifère. Il forme des chaines escarpées et parallèles. Ces chaînes sont sauvages, couvertes d'une végétation rabougrie et difficiles à franchir. Les grès forment des collines tabulaires avec des parois presque à pic. Sur les rives de l'Omonbondo le calcaire et les grès se rejoignent, mais à partir de ce point les grès disparaissent de tous côtés sous les calcaires qui les recouvrent à l'est et au sud.

Les formations dévoniennes et carbonifères sont, comme on vient de le voir, largement développées dans l'Afrique du Sud; elles en forment la zone montagneuse.

Le charbon a manqué jusqu'à présent complètement dans les couches carbonifères et dévoniennes. Mais ces formations sont, comme en Europe, surtout au Transvaal et au Damaraland, souvent les véritables gisements des filons métallifères.

§ 2. — **Formations jurassique et tertiaire.**

Les terrains jurassique et tertiaire n'ont qu'une importance très secondaire dans l'Afrique du Sud au point de vue qui nous occupe, et nous nous contenterons de les décrire en quelques lignes.

Le terrain jurassique (formation d'Uitenthage, couches de la rivière Sonday, conglomérat d'Enon), a été rencontré et étudié jusqu'ici surtout près de Grahamstown dans la vallée des rivières Sonday et Zwartkop. Cette formation, d'une épaisseur d'environ 200 mètres, s'avance assez loin dans l'intérieur des terres jusqu'au pied des chaînes du Winterhock et du Zuurberg, qui formaient à l'époque de son dépôt les côtes de la mer Jurassique.

Les couches jurassiques sont formées de grès gris généralement tendres et friables, quelquefois rougeâtres, passant au conglomérat avec quelques couches de cailloux roulés, ou de galets de grès quartzeux. Toutes ces couches plongent avec une inclinaison d'environ 8 à 9° vers le N.-E.

Stow, qui les a étudiées avec un grand soin, a pu déterminer à peu près les différentes zones fossilifères. L'abondance de fossiles est extrêmement grande dans certaines couches de grès, et tous les fossiles paraissent caractéristiques de la formation jurassique (Oolithe européenne).

A Natal, on a rencontré, en certains points de la côte, des couches parfaitement horizontales de grès fins et grossiers, bruns et tendres, contenant un grand nombre de fossiles. Ces couches reposent en discordance de stratification sur les couches triasiques et contiennent un grand nombre de fossiles des époques jurassiques et crétacées (Griesbach).

La formation jurassique s'étend probablement au Zu-

luland sur une partie de la côte, mais elle n'a été ni étudiée, ni déterminée jusqu'à présent.

Les formations tertiaires ont très peu d'importance dans l'Afrique du Sud, car nous ne considérons pas comme telles les tufs calcaires qui sont si abondants à la surface du grand désert central et dont nous nous occuperons par la suite. On a trouvé cependant aux environs de la rivière Sonday, et recouvrant les formations jurassiques, des couches très fossilifères (calcaire tufacé, marnes et conglomérats de galets de grès quartzeux, avec bancs de coquilles, ossements et bois fossiles), que Stow considère comme pliocènes ou post-pliocènes. Ces couches atteignent une épaisseur de 40 à 60 mètres. On les rencontre non seulement le long de la côte, formant un ancien rivage marin relevé, comme dans la partie sud de l'embouchure de la rivière Zwarttrop, mais aussi s'étendant assez loin dans l'intérieur des terres.

CHAPITRE III.

FORMATION LACUSTRE TRIASIQUE DES KAROOS.

Les dépôts lacustres de la troisième catégorie ne comprennent qu'une seule formation, celle du Karoo ou des Karoos (*).

§ 1. — **Bassin des Karoos.**

A. *Limites du bassin triasique des Karoos.* — L'immense et puissante formation horizontale des Karoos est certainement la formation sédimentaire la plus caractéristique et la plus intéressante de l'Afrique du Sud. Elle

(*) On désigne, dans l'Afrique du Sud, sous le nom de *karoos*, les déserts triasiques généralement plats, sans eau et sans végétation, que l'on rencontre dans l'intérieur de ce continent.

remplit actuellement un vaste bassin (voir la carte *fig.* 1, Pl. V, et les coupes géologiques Pl. VI et *fig.* 1, Pl. VII) entouré de tous côtés par des terrains ou des montagnes de roches plus anciennes, et ne communiquant actuellement avec la mer que par la portion de côte comprise entre les embouchures du Great-fish-river au sud, et de l'Umtento au nord, sur l'Océan Indien. Le grand bassin du Karoo est bordé au N. E. par le grand plateau gneissique du Bushman-Land, par les quartzites du Kaap-Plateau et du Betschuana Land; au nord, par les montagnes dévoniennes et les hauts plateaux du Transvaal (Magalies Berge, Zuikerbosh Range; monts de Prétoria et de Leydenburg); à l'ouest, par les formations dévoniennes et gneissiques du Zululand et de Natal; au sud, par la longue terrasse carbonifère du Winter Hoek, du Zwarte Berge, du Witte Berge; à l'est, par la terrasse carbonifère du Bokkeveld.

B. *Plateaux du bassin des Karoos.*— Le bassin des Karoos a une forme sensiblement régulière; sa longueur, depuis les terrasses du Bokkeveld jusqu'au Transvaal, est d'environ 1.250 kilomètres; sa largeur, sensiblement constante, est d'environ 450 kilomètres, et sa superficie est d'environ 500.000 kilomètres carrés.

Le bassin des Karoos peut se diviser actuellement en plateaux et chaînes montagneuses.

Le Karoo proprement dit, qui a donné son nom à la formation, est l'ancien *grand désert* des premiers colons du Cap. Sa hauteur moyenne est de 600 à 900 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il commence aux terrasses carbonifères du Zwarte Berge, pour se terminer à Beaufort West, 870 mètres. Il est bordé à l'ouest par la longue et puissante chaîne des monts de Koms et de Nieuveld, d'une hauteur moyenne de 1.500 mètres (voir la coupe Pl. VI).

Le second plateau des Karoos est situé au nord des monts de Nieuveld et de Koms ; il s'étend jusqu'au plateau gneissique du Bushmanland. Sa hauteur moyenne est sensiblement comprise entre 900 et 1.000 mètres (Calvinia, 960 mètres ; Brand Vley, 915 mètres ; Klam Valley, 930 mètres). Il est pour ainsi dire divisé en deux par la chaîne des Karéé, formée de montagnes tabulaires isolées, mais groupées ensemble.

Le grand plateau, presque horizontal dans son ensemble, qui succède au N. E. aux deux plateaux précédents, est d'une hauteur de 1.200 à 1.400 mètres. Il comprend les districts de Richmond, Colesberg, Hope-Town, Aliwal North au sud du fleuve Orange, les champs de diamants du Griqualand West, les immenses plaines presque mathématiquement horizontales de la république d'Orange, et le haut plateau de Midelburg au Transvaal, situé au nord de la rivière Vaal.

Nous donnons ici les hauteurs des principaux points du grand plateau central :

Richmond	1.447m	Bultfontein	1.240m
Murray's burg	1.223	Jonction du Sand et du Vet River	1.215
Philip's town	1.384	Leo Pan	1.215
Colesberg	1.200	Kopye Alleen	1.295
Aliwal North	1.215	Rhenoster River	1.320
Victoria West	1.290	Helbron	1.360
Midelburg	1.200	Vaal River	1.300
Kimberley	1.200	Plateau de Midelburg (Transwaal)	1.300 à 1.400
Harvey ferme	1.300		
Boshof	1.240		

Au S.-E., dans la colonie du Cap, un quatrième petit plateau est compris entre le Stormberg, le Zuurberg, le Schnee Berg et le Winterberg ; il a une hauteur moyenne de 900 à 1.200 mètres :

Plaine de Midelburg	1.200m
Cradoc	909
Queen's town	1.005

C. *Aspect général des déserts des Karoos.* — Les quatre plateaux que nous venons de déterminer se présentent tous au voyageur sous l'aspect d'immenses déserts généralement sableux, stériles, et sans eau, d'une monotonie et d'une aridité désespérantes. La végétation, quand elle existe, n'est formée que de graminées ou de *Bush*, arbuste rabougri de la famille des Mimosas, qui atteint bien rarement les dimensions d'un arbre. Presque partout, depuis le Karoo proprement dit jusqu'au Sand River, le sol est plus ou moins recouvert d'un sable rouge, souvent épais de quelques pieds, et que le vent soulève en épais tourbillons. Dans certaines plaines de la république d'Orange, le sable rouge fait place à un sable siliceux jaunâtre, d'une très grande épaisseur. Ces sables cachent presque partout le sous-sol géologique, qui ne se révèle qu'accidentellement en quelques rares points (berges des rivières).

Tous ces plateaux portent çà et là des collines tabulaires, d'une hauteur variant de quelques dizaines à quelques centaines de mètres. Ces collines sont formées par des épanchements de roches éruptives (diorites) ou par des couches horizontales de grès ou de schistes du Karoo, recouvertes elles-mêmes par des épanchements de roches éruptives. Les éruptions de diorites sont si nombreuses sur les grands plateaux du bassin du Karoo, elles s'étendent sur une si grande partie de la surface du sol, que les premiers voyageurs qui ont traversé ces contrées ont cru à un immense épanchement éruptif, analogue à celui du Dekkan, dans l'Inde. C'est généralement du pied des collines que suintent les misérables sources qui permettaient autrefois aux Bushmen errant dans ces vastes et mornes solitudes de ne pas mourir de soif pendant les époques de sécheresse. Ce sont ces sources qui permettent encore aujourd'hui au Boër, véritable pasteur du désert, de vivre isolé dans sa ferme, avec ses nombreux troupeaux.

Tous ces grands plateaux ne sont traversés que par deux rivières d'une certaine importance, le fleuve Orange et la rivière Vaal. Les affluents de ces rivières, le Moder River, le Sand River, le Vet River, le Rhenoster River, sauf à l'époque des pluies torrentielles, sont toujours presque à sec.

Toutes les rivières des plateaux de l'Afrique du Sud n'ont pas, à proprement parler, de vallées; elles coulent dans un lit profond de quelques mètres ou de quelques dizaines de mètres, dont rien ne signale l'approche, si ce n'est parfois quelques bouquets d'arbres.

Les eaux que ces rivières conduisent à la mer proviennent toutes, soit des hautes montagnes du Drakensberg, soit des infiltrations du sol. Les eaux, qui tombent parfois en véritables cataractes pendant la saison chaude et orageuse des mois de janvier, février et mars, recouvrent le sol plat et souvent à peine déprimé des plateaux; elles disparaissent rapidement, car elles sont vite bues et absorbées par les sables et les grès du sous-sol, qui forment de véritables filtres.

En certains points cependant, dans des dépressions particulières du sol que les Boërs ont baptisées du nom de *Pans* (poêles à frire), l'excédant des eaux se réunit et forme de petits lacs salés, dont la profondeur dépasse rarement quelques mètres. Ces *pans*, de plus en plus fréquents dans la contrée à mesure que l'on se rapproche de Kimberley, affectent tous une forme sensiblement circulaire; la pente qui y conduit, la même dans tous les sens, est très faible, et le fond en est formé, soit de tuf calcaire, soit de boue argileuse. Le diamètre de ces *pans* varie depuis quelques dizaines de mètres jusqu'à plusieurs milles.

Même pendant l'époque des pluies, l'on ne peut s'aventurer encore aujourd'hui dans la plus grande partie des plateaux sans emporter de l'eau, et souvent les animaux,

fatigués d'une longue et pénible marche dans les sables meubles et profonds, sont obligés de passer la nuit sans boire.

Là où les sources manquent, quelques Boërs ont tâché d'y suppléer en créant, au moyen de barrages en terre, de petits *pans* ou réservoirs artificiels. Les eaux ainsi recueillies ne sont pas salées; mais c'est tout au plus si elles peuvent servir à l'alimentation des bestiaux.

Nulle contrée dans le monde n'est certes plus aride, plus triste, plus dénudée, que les grands déserts de l'Afrique du Sud : on y rencontre cependant quelques véritables oasis. Là où des sources d'un débit suffisant filtrent dans les sables, la fertilité est merveilleuse, et nous nous rappelons certains jardins et vergers de la république d'Orange, qui n'ont pas leur égal en Europe. Ces oasis, habitées d'abord par un fermier, deviennent souvent peu à peu le centre d'une agglomération de maisons, puis d'un village, puis d'une petite ville. C'est ainsi, sauf de rares exceptions, que se sont créés les villages et les petites villes, encore assez nombreux, des grands déserts sud-africains.

D. *Montagnes de la formation triasique des Karoos.* — Outre les plateaux dont nous venons de parler, le grand bassin du Karoo renferme de puissantes chaînes de montagnes, les plus importantes et les plus élevées de l'Afrique du Sud, gigantesques témoins des formations supérieures du Karoo qui ont disparu partout ailleurs par suite des érosions.

La principale de ces chaînes de montagnes est le Drakensberg, qui sépare les grands plateaux des côtes de l'Océan Indien. Cette immense masse montagneuse (voir la coupe *fig.* 1, Pl. VII) commence au nord à la rivière Komati et vient finir au sud du Basutoland. Ses sommets les plus élevés (Mont aux Sources, Champagne Castle,

Giant's Kopye) atteignent ou dépassent 3.000 mètres. Le Drakensberg se continue au S. O. par le Stormberg et le Zuurberg, d'une hauteur de 1.500 à 1.800 mètres. Plus au sud, le Winterberg et le Schneeberg atteignent, au grand Winterberg et au Compass Berg, les hauteurs de 2.340 et 2.550 mètres.

Ces chaînes se prolongent vers l'ouest par les montagnes de Nieuveld et de Koms, d'une hauteur moyenne de 1.500 mètres, mais dont les sommets les plus élevés (monts de Beaufort et de Kom) atteignent 2.190 et 1.590 mètres.

La chaîne de Koms va se terminer au nord au massif montagneux de Calvinia, dont le plus haut sommet, le grand Doorn-Berg, atteint 1.500 mètres.

Toutes ces montagnes, formées de grès tendres et friables, sont d'ordinaire très escarpées; la végétation sur le versant occidental est très rare; les montagnes présentent généralement le même aspect de désolation que les plateaux qui les supportent.

§ 2. — **Constitution géologique des Karoos.**

La formation des Karoos peut se diviser en trois étages principaux :

1° Étage inférieur, comprenant la couche dite à Boulders (brèche mélaphyrique) et les schistes d'Ecca, d'une épaisseur moyenne de 400 à 600 mètres;

2° Étage moyen, comprenant les schistes et les grès des plateaux (Karoos, Kimberley). Épaisseur moyenne : 550 mètres;

3° Étage supérieur, comprenant les grès et les schistes supérieurs avec houille du Stormberg, Drakensberg, etc. Épaisseur : au moins 1.500 mètres.

A. *Étage inférieur des Karoos.* — Les couches de l'é-

tage inférieur, couche à boulders (*Boulder-Bed*), schistes d'Ecca, forment la limite, dans la colonie du Cap et à Natal, entre les formations marines et lacustres. Ces couches se sont déposées les premières dans le grand bassin lacustre dont elles ont couvert le fond et dont elles ont comblé les dépressions les plus profondes. Elles affleurent au sud en formant une ceinture de faible largeur, reposant en stratification discordante sur les roches carbonifères du Bokkeveld, du Witte-Berge, du Zwarte-Berge et du Winterhock, jusqu'à l'Océan Indien, près du Great-Fisch-River. A l'est, on les retrouve à Natal, reposant directement sur le granite.

A l'ouest et au nord, cette formation n'est plus visible ; si elle existe, elle est recouverte par les étages moyen et supérieur du Karoo, qui reposent directement sur les rivages anciens (plateau de Bushmanland, Kaap-plateau, Magalies-Berge) (voir les coupes Pl. VI, *fig.* 2 et 3, Pl. VII, et la carte géologique *fig.* 1, Pl. V).

La première couche (*Boulder-Bed*) est une des formations qui ont jusqu'à présent le plus intrigué les géologues de la colonie du Cap. Elle a été considérée par les uns comme un conglomérat trappéen (Bain), par d'autres (Atherstone) comme un porphyre argileux, par d'autres encore comme un amas de cendres trappéennes (Wyley), et par Griesbach, enfin, comme une couche à blocs arrondis (*Boulder-Bed*).

Les descriptions qui en ont été données varient beaucoup, soit que cette couche varie elle-même en composition, soit que les différents géologues qui l'aient décrite aient été influencés dans leur description par la manière même dont il la considéraient, soit aussi qu'on ait pu la confondre avec des nappes de mélaphyre.

Cette formation constitue toujours la base des terrains lacustres. Elle plonge légèrement vers le centre du bassin (Stow). D'après Griesbach, qui l'a décrite avec

soin, elle est formée, à Natal, par une roche argileuse noirâtre ou rougeâtre empâtant de nombreux fragments de roches anciennes (granite, gneiss, schiste), et aussi fréquemment de mélaphyre. Ces blocs atteignent souvent de très grandes proportions; la pâte même de la roche est gréseuse et tendre, ou argileuse et schisteuse, et contient des particules de mica. Cette couche supporte toujours les schistes d'Ecca, auxquels elle passe graduellement.

Les fragments de roche semblent avoir été formés sur place, ou au moins avoir très peu voyagé, car beaucoup d'entre eux ont conservé leur forme angulaire. Ils paraissent plutôt avoir subi une décomposition qu'un roulement.

Griesbach a vu la même formation dans la colonie du Cap, passant aux schistes du Karoo. Il est absolument certain que Bain et plusieurs géologues africains ont confondu la couche à boulders, en plusieurs localités, avec une roche mélaphyrique éruptive. Il existe, en effet, un mélaphyre basaltique formant des nappes considérables dans la partie inférieure du Karoo, comme on peut le voir près de Platte-Fontein; mais ce mélaphyre ne correspond pas à la brèche si étendue que l'on peut étudier surtout près de Pataties-River, à la base des schistes. A première vue, le mélaphyre et la brèche ont, il est vrai, beaucoup de ressemblance.

Les amoncellements de fragments de roche comme ceux de la brèche que nous décrivons constituent un des traits caractéristiques des paysages sud-africains. Nous avons été à même d'en voir et d'en étudier personnellement beaucoup; l'explication que nous en donnons plus loin correspond jusqu'à un certain point à la description de Griesbach.

L'affleurement de la brèche mélaphyrique forme une immense ligne courbe depuis l'Océan Indien jusqu'au désert du Bushmanland, et est partout reconnaissable au dyke d'une couleur pourpre foncée qu'il forme au-des-

sus du sol. A Natal (coupe *fig.* 1, Pl. VII), on la rencontre de chaque côté des granites et des grès dévoniens, plongeant d'une part sous les couches du Karoo et de l'autre dans la mer. L'épaisseur de cette couche varie de 150 à 200 mètres.

Les schistes d'Ecca ou de Pietermaritzburg reposent directement sur la brèche mélaphyrique, à laquelle ils passent par une transition presque insensible (Griesbach). Ils comprennent des schistes noirs, bleus et gris contenant de l'oxyde de fer en quantité. On y rencontre quelques rares bancs de grès. Les impressions des plantes terrestres y sont abondantes (Conifères?). L'épaisseur de cette formation dépasse rarement 300 mètres.

Ces schistes ne sont pas absolument horizontaux : ils plongent souvent vers le centre du bassin avec une légère inclinaison de quelques degrés.

B. *Étage moyen du Karoo.* — L'étage moyen du Karoo comprend des schistes noirs, bleus ou brun foncé, des bancs de grès argilo-calcaires, des argiles bariolées, des schistes gréseux de couleur généralement claire, des schistes noirs ou bruns, des schistes gréseux de couleur grise ou verdâtre, et des grès argilo-calcaires. La formation de l'étage moyen constitue la surface presque entière des plateaux que nous avons précédemment décrits, et la base de toutes les montagnes du bassin des Karoos. On la rencontre formant partout la surface du sol, quand celui-ci est compris entre les niveaux d'environ 650 et 1.300 mètres.

Cet étage moyen est le véritable étage à fossiles; on y trouve des plantes, des dents de poissons et des ossements de reptiles (*Dicynodon*). L'ensemble des couches de cette formation est absolument horizontal; seulement, près des bords du bassin, les couches plongent souvent de quelques degrés (5 à 6°) vers le centre.

Cet étage a été recoupé par des éruptions innombrables de diorites et de mélaphyres qui n'ont *jamais modifié l'horizontalité des couches.*

Les actions de dénudation qui ont agi avec une intensité formidable dans l'Afrique du Sud ont laissé sur les plateaux de nombreux témoins, généralement isolés, formés d'un empilement horizontal de couches de schiste ou de grès schisteux. Çà et là sont intercalées des couches de grès durs ou des nappes de mélaphyres et des épanchements de diorite qui forment ressaut le long des flancs presque à pic des collines. Quant le sommet de ces collines est formé d'une couche de grès dur ou d'une nappe de roches éruptives, il est sensiblement horizontal, ou du moins paraît tel de loin; quand, au contraire, les parties supérieures sont formées de grès tendre ou de schiste, elles sont terminées en pointes et forment des pics. L'on aperçoit souvent au loin des bancs de grès durs, horizontaux, faisant saillie sur les flancs d'une série de collines.

C. *Étage supérieur du Karoo.* — Cet étage comprend des grès quartzeux intercalés dans des schistes bruns, souvent micacés, ou dans des grès schisteux d'une horizontalité généralement frappante (Natal, république d'Orange, Transvaal). Les couches de cet étage s'élèvent jusqu'au sommet des monts Drakensberg; elles constituent partout les parties supérieures des hautes montagnes du bassin du Karoo (Stormberg, Drakensberg, monts de Nieuveld et de Koms). Elles forment aussi les plateaux élevés de la république d'Orange et du Transwaal.

Ces couches contiennent une grande abondance de plantes terrestres fossiles, des couches à forêts (troncs d'arbres souvent d'une grande dimension), mais peu de restes de reptiles. Elles sont surtout caractérisées par la présence de plusieurs couches de houille, toutes reconnues jusqu'à présent dans la partie inférieure de l'étage.

Ces couches de houille atteignent souvent une épaisseur de 10 à 16 pieds (Transwaal, Natal) et elles affleurent partout en formant un immense bassin houiller parfaitement défini (voir la carte *fig.* 1, Pl. V, et les coupes Pl. VI et *fig.* 1, Pl. VII).

Cet étage contient un assez grand nombre de nappes de mélaphyre intercalées, d'une immense étendue et d'une grande épaisseur.

§ 3. — **Horizontalité des couches de la formation du Karoo.**

Sauf des ondulations de détail qui, naturellement, échappent à l'observation sur une aussi grande surface, sauf aussi le relèvement des couches sur les bords du bassin, on peut affirmer l'horizontalité continue et absolue de l'ensemble des formations du Karoo.

Les coupes et les études de détail ne sont malheureusement pas assez nombreuses pour pouvoir démontrer d'une façon directe cette horizontalité, mais nous la démontrerons d'une façon générale en comparant les niveaux d'affleurement de la houille sur toute la surface du bassin.

A. *Bassin houiller du Karoo.* — La houille affleure dans le bassin du Karoo, soit en montagnes, soit en plateaux, partout où le niveau de 1.300 à 1.400 mètres est atteint.

On a constaté, à notre connaissance, l'existence de la houille jusqu'à présent en deux points des monts de Nieuveld ; en un point des monts de Koms ; en plusieurs points du Stormberg ; en plusieurs points de la Cafrerie indépendante ; en plusieurs points à Natal ; en un point près de Winburg, à l'ouest de la chaîne de Drakensberg ; en plusieurs points du Vaal River, à la frontière nord du

Transvaal et de la république d'Orange; en plusieurs points du plateau de Mildelburg, au Transvaal; et en plusieurs points enfin de chaque côté du prolongement des monts Drakensberg, au Transvaal.

Plateau houiller du Transvaal.

Affleurements	n° 1	environ	1.410m
—	n° 2	—	1.475
—	n° 3	—	1.398
—	n° 4	—	1.459
Charbons du Vaal-River	n° 5	—	1.330
Charbon de la base du Drakensberg (Transvaal)	n° 6	—	1.730
— —	n° 7	—	1.630
— —	n° 8	—	1.615
— —	n° 9	—	?
— —	n° 10	—	?
— —	n° 11	—	?
Charbon de Wynburg (République d'Orange)	n° 12	—	1.400
Charbon du Stormberg	n° 13	—	1.400 à 1.500
Charbon du Mt de Beaufort	n° 14	—	1.400 à 1.500
Charbon de Nieuveld	n° 15	—	1.400 à 1.500
Charbon de Koms	n° 16	—	1.400 à 1.500
Charbons de Natal: New-Castle	n° 17	—	1.178
— Fort-Lucas	n° 18	—	1.140
— Quagga-Kraal	n° 19	—	1.100 à 1.200
— Moppel-Kop	n° 20	—	1.100 à 1 200
— Pietermaritzburg	n° 21	—	1.100 à 1.200

De la liste d'affleurements que nous venons de donner il résulte ce fait, que toutes les couches de houille du grand bassin houiller de l'Afrique du Sud affleurent à des niveaux variant entre 1.150 et 1.700 mètres environ. En admettant que tous ces affleurements correspondent à une seule et unique couche de houille, on voit que, même dans ce cas, la dénivellation ne dépasse pas encore 600 mètres pour 1.200 kilomètres; par conséquent, que la formation dans son ensemble est parfaitement horizontale, puisqu'une pente constante de 1° dans un sens ou dans l'autre ne donnerait pas une dénivellation moindre de 2.000 mètres.

Si nous tenons compte en outre que, d'après les niveaux que nous citons, il est possible, même probable, qu'il existe trois niveaux de houilles correspondant à trois

couches, niveau de 1.100 à 1.200 mètres de Natal, niveau de 1.350 à 1.550 mètres du Transvaal et du Stormberg, niveau de 1.600 à 1.700 mètres du Transvaal, nous remarquerons dans ce cas que les houilles du Stormberg et celles du Transvaal, situées à une distance d'environ 1.000 kilomètres, ont pour ainsi dire presque mathématiquement le même niveau.

Nous n'avons certes pas la prétention de conclure que la formation d'ensemble des Karoos est mathématiquement horizontale ; mais nous avons tenu à démontrer que, pratiquement, cette formation immense peut être considérée comme telle. Dans un pays européen, la démonstration aurait pu être bien autrement facile et correcte ; mais dans un pays comme l'Afrique du Sud, nous avons dû nous servir des seuls éléments qui étaient à notre disposition.

§ 4. — Observations de détail sur une partie des étages du Karoo.

Les travaux de la mine de Kimberley, qui nous ont permis de reconnaître sur une assez grande épaisseur les terrains horizontaux sous-jacents, l'étude que nous avons faite de la contrée avoisinant les champs de diamants, un voyage de vingt-huit jours à travers la république d'Orange jusqu'à la frontière sud du Transvaal, pendant lequel nous avons multiplié les observations autant que les sables et les coulées de diorites ont pu nous le permettre, nous donnent la possibilité de faire une coupe détaillée d'une partie de l'étage moyen et de l'étage supérieur de la formation du Karoo. Cette coupe correspond aux roches sédimentaires, dont nous avons donné une collection à l'École nationale des mines.

Pour la république d'Orange, nous ne pouvons malheureusement, par suite de l'absence absolue de collines ou

de montagnes sédimentaires dans ce pays, donner aucune coupe directe, et nous avons dû grouper, en admettant l'horizontalité absolue des couches, les trop rares observations que nous avons pu faire. Nous croyons cependant que dans leur ensemble ces couches se raccordent parfaitement, le baromètre ayant à peine varié pendant toute la durée de notre voyage, et l'horizontalité, nous pourrions dire absolue des couches, nous ayant été démontrée par le fait de la rencontre d'un banc de grès caractéristique au fond de plusieurs rivières au même niveau.

A. *Formations de Kimberley et de la république d'Orange.* — En allant de bas en haut, on rencontre à Kimberley :

1° Une base granitique et gneissique, dont l'existence a été démontrée par les boulets et fragments de granite apportés au jour par les roches diamantifères (Doyl's Kopye, Kimberley, etc.). Cette base granitique, prolongement des granites et des gneiss du Bushmanland, peut passer sous Kimberley, à un niveau probable de 800 mètres au-dessus de la mer (voir les coupes *fig.* 2, Pl. VII, et *fig.* 1, Pl. VIII). (Échantillons n°s 182 à 191 de la collection).

2° Des schistes métamorphiques (fragments de chloritoschistes, talc-schistes), apportés par des roches diamantifères (échantillon n° 188).

3° Des quartzites, rapportés par les roches diamantifères (échantillon n° 199).

4° Un ensemble de couches d'argiles grises, verdâtres et bariolées, de grès tendres argilo-calcaires, et de schistes gréseux gris et jaune clair, et de schistes noirs d'une grande puissance, appartenant à la formation du Karoo (nombreux fragments de roches de toutes dimensions, remontés par les roches diamantifères). (Échantillons nos 202 à 213).

5° Une couche de mélaphyre amygdaloïde, reconnue sur plus de 70 mètres d'épaisseur (échantillons n°s 31 à 40).

6° Une formation de schistes noirs, analogues à nos schistes houillers européens, avec intercalation de schistes gréseux noirs (psammite), de minces couches de carbonate de chaux, de bancs argileux noirs avec nodules de carbonate de chaux et pyrite, et de minces filets de charbon (*Reef* de la mine de Kimberley). (Échantillons n°s 230 à 241).

Cette formation a une épaisseur totale de 69 mètres; elle peut passer parfois à des schistes bleuâtres (De Beers).

7° Des schistes gris, puis blancs, puis jaunâtres, très tendres; puis des schistes gris verdâtres, beaucoup plus durs (Kimberley). Épaisseur 12 à 15 mètres. (Échantillons n°s 242 à 252).

Cette formation, qui forme la surface du sol à Kimberley, se poursuit dans la république d'Orange, où on la rencontre sur une grande surface, jusqu'à Leo-Pan (44 heures de Kimberley, en voiture). Elle comprend des schistes gris et des grès argilo-calcaires, analogues à ceux du sol de Kimberley (échantillons n°s 252 à 256).

L'épaisseur de cette deuxième partie de la formation des schistes gris-verdâtres est d'environ 70 mètres, soit en tout 82 mètres pour la formation entière.

8° Une formation de véritables grès houillers, grès quartzeux durs à grains plus ou moins fins, bruns-rougeâtres, formant une série de couches de quelques mètres d'épaisseur, séparées par des couches de schistes épaisses de 10 mètres environ, formées de schistes très micacés, ou plutôt de boues micacées brun-rougeâtres, contenant d'énormes nodules de carbonate de fer.

Cette formation a une épaisseur d'environ 60 mètres (échantillons n°s 256 à 262).

9° Un ensemble de veines de houille maigre à longue

flamme et de schistes intercalaires noires. Épaisseur 6 à 8 mètres (échantillons n°s 261 et 268 à 270).

10° Une formation de grès et de conglomérats, comprenant des grès blancs tendres à grain fin, avec nombreuses impressions de plantes fossiles (*) et un conglomérat houiller, formé de fragments de quartz et de jaspes bleus-noirâtres, puis des grès quartzeux.

Cette formation n'a été reconnue par nous que sur 50 mètres environ d'épaisseur (échantillons n°s 262 à 268).

C'est avec les grès quartzeux que commence pour nous l'étage supérieur du Karoo. Nulle part, à notre connaissance, on n'a encore rencontré ces grès d'une façon nette dans l'étage moyen et inférieur.

Nous avons ainsi une épaisseur totale, reconnue en détail, de 326 mètres.

§ 5. — **Age de la formation du Karoo.**

Les schistes noirs de Kimberley ainsi que les schistes blancs qui les recouvrent contiennent de nombreux débris de végétaux (Conifères?). Malheureusement, les schistes qui contiennent ces fossiles sont toujours très friables et ne peuvent se conserver. Les échantillons que nous avons

---

(*) M. R. Zeiller a bien voulu, sur ma demande, examiner avec M. B. Renault deux empreintes provenant des grès fins supérieurs à la couche de charbon et remises par moi au Muséum.

Ces messieurs ont reconnu l'une des empreintes pour une feuille de grande taille de *Nœggerathiopsis Hislopi* Feistm., l'autre pour une fronde de *Gangamopteris cyclopteroïdes*, var. *attenuata* Feistm.

Le première de ces deux espèces se trouve, d'après les renseignements qu'a bien voulu me donner M. Zeiller, dans tout le groupe des *Lower Gondwanas* de l'Inde, qui correspond au trias, mais l'autre n'y a été encore rencontrée que dans les couches les plus basses, dans l'étage de Talchir et de Karharbari.

fait venir du Cap, avec notre collection de roches, sont arrivés réduits en poussière. En dehors de ces débris, nous n'avons eu connaissance, pendant notre séjour à Kimberley, que de la découverte importante de deux fragments de plantes fossiles. Nous croyons que ces deux spécimens ont été envoyés à Londres, au British Museum ou à la Société géologique de Londres.

On trouve dans la formation du Karoo des coquilles d'eau douce et surtout des ossements de reptiles appartenant au genre *Dicynodon*, caractéristique de l'Afrique du Sud, retrouvé depuis dans les *Lower Gondwánas* de l'Inde.

On y a rencontré aussi de nombreuses empreintes de plantes terrestres, *Glossopteris*, *Rubidgea*, *Phyllotheca*, qui concordent également avec celles du trias de l'Inde. Nous y avons nous-même recueilli, comme nous l'avons dit plus haut, deux espèces identiques à celles des *Lower Gondwánas*. D'après une communication de M. Grey, on aurait, par une anomalie des plus étranges, trouvé en outre, dans la formation du Karoo, dans le groupe du Stormberg, des plantes identiques à celles du terrain houiller d'Europe, et même de l'étage houiller moyen (*Alethopteris*, *Asterophyllites*, *Calamites*, *Lepidodendron*); mais il faut probablement admettre que, comme l'a supposé M. Rupert Jones, ces empreintes ont été recueillies dans la formation carbonifère proprement dite, en un point où elle serait recouverte directement par les couches de Karoo, et non pas dans ces couches elles-mêmes.

Les couches de la formation du Karoo reposent d'ailleurs en stratification discordante sur le carbonifère du Cap, qui contient certainement les genres *Calamites*, *Lepidodendron*, et la plupart des géologues s'accordent à classer cette formation dans le trias.

La présence des coquilles d'eau douce, les nombreux

débris de plantes terrestres et surtout les couches à troncs d'arbres (zone forestière), la continuité absolue des dépôts de l'immense formation du Karoo, l'existence de nombreux squelettes de reptiles, démontrent d'une façon absolue que les couches de cette formation ont dû se déposer dans un immense bassin lacustre d'eau douce ou tout au plus saumâtre.

CHAPITRE IV.

ROCHES ÉRUPTIVES.

Les roches éruptives rencontrées jusqu'à présent dans l'Afrique du Sud peuvent, en les rangeant par rang d'ancienneté, rentrer dans les cinq divisions générales suivantes :

1° Roches granitiques;
2° Roches mélaphyriques;
3° Roches dioritiques;
4° Roches diamantifères serpentineuses;
5° Porphyres ou tufs porphyriques.

§ 1. — **Granites et roches granitiques.**

En dehors des granites et des gneiss que nous avons déjà décrits comme roche primitive formant la base de l'Afrique du Sud, il existe certainement d'autres roches granitiques éruptives dans cette contrée (granites, granulites, syénites, etc.). Ces granites forment de nombreux dykes et filons traversant les gneiss du Namaqualand. Les granites du Matebele et les roches siluriennes du Transvaal sont parfois absolument semblables au granite primitif, et se confondent entièrement avec lui.

§ 2. — **Roches mélaphyriques.**

Les mélaphyres ont une grande importance dans l'Afrique du Sud : ils forment généralement des épanchements s'étendant sur de grandes surfaces, ou des nappes intercalées entre les couches des formations sédimentaires ; leur épaisseur peut atteindre, en certains points, jusqu'à 150 mètres et plus. Les nappes de mélaphyre forment souvent le chapeau des montagnes ou des collines isolées, dévoniennes et triasiques. Beaucoup des monts tabulaires, si célèbres et si caractéristiques, de l'Afrique du Sud ne doivent leur forme actuelle et leur aspect particulier qu'à la nappe de mélaphyre qui les a protégés contre l'action destructive des agents atmosphériques.

Les mélaphyres de l'Afrique du Sud présentent deux variétés :

1° Des mélaphyres à fragments de roches anciennes empâtées, à apparence tachetée (Griesbach) ;

2° Des mélaphyres amygdaloïdes.

A. *Mélaphyres à fragments de roches anciennes.*—Les mélaphyres de la première variété paraissent avoir été contemporains de la première période de la formation du Karoo. A Natal, on ne les rencontre qu'exceptionnellement, intercalés dans les schistes inférieurs du Karoo et dans les premiers grès qui leur succèdent ; mais ils forment une série de monts tabulaires s'étendant depuis la chaîne d'Ingeli, dans la Cafrerie, jusqu'à la rivière Tugela. Ils passent ainsi par Richemont, York et Greytown, en recouvrant les grès dévoniens.

Nous croyons que la brèche de la base du Karoo peut être rattachée à ces éruptions de mélaphyre, comme nous essayerons de le démontrer plus loin.

Nous ignorons si les nombreuses nappes de mélaphyre

qui se rencontrent dans les formations montagneuses triasiques du S.-E. du bassin (Stormberg, etc.), appartiennent à la première ou à la seconde variété de mélaphyre : nous croyons cependant qu'elles appartiennent plutôt à la première variété.

B. *Mélaphyre amygdaloïde.* — Les mélaphyres amygdaloïdes se rencontrent à Natal, formant d'immenses nappes intercalées dans les formations moyennes et supérieures du Karoo. Ce sont eux qui, généralement, constituent les sommets principaux de la chaîne du Drakensberg et les pics les plus élevés de Natal (coupe *fig.* 1, Pl. VII).

On les rencontre aussi dans la Cafrerie indépendante. Nous croyons qu'ils recouvrent rarement les formations anciennes de la colonie du Cap.

Dans le Griqualand-West, nous avons constaté l'existence d'une immense nappe de mélaphyre, affleurant sur une surface considérable, un peu à l'ouest de Kimberley (coupe *fig.* 2, Pl. VII et carte *fig.* 2, Pl. V). Cette nappe recouvre presque entièrement la pointe formée entre le Hart River et le Vaal-River, jusqu'au delà de Bloemhof, au nord. Un peu avant Kimberley, elle disparaît sous la formation sédimentaire des schistes noirs ; mais elle a été retrouvée dans l'approfondissement de la mine. Tout porte donc à croire qu'elle s'étend au loin, à l'est et au nord, sous les plateaux sédimentaires de la république d'Orange.

A Kimberley, la couche de mélaphyre, parfaitement horizontale, doit avoir probablement une épaisseur de 70 à 80 mètres environ. L'étude que nous avons faite à plusieurs reprises des affleurements de cette nappe de mélaphyre, et la coupe à grande échelle faite à l'époque de notre séjour à Kimberley, reproduite en petit sur la coupe *fig.* 2, Pl. VII, nous ont permis de constater qu'en

affleurement la plus grande épaisseur de la couche de mélaphyre est de 67 mètres, à peu près l'épaisseur supposée à Kimberley. Cette coupe nous a permis aussi de constater que la nappe de mélaphyre devait avoir un léger plongement vers le centre du bassin, conforme par conséquent à celui trouvé par le géologue Stow pour les couches de la formation sédimentaire où elle est intercalée. Cette nappe se relève ensuite légèrement avant d'arriver à lamine de Kimberley.

En affleurement, la couche de mélaphyre est traversée par le Vaal River, qui l'a recoupée sur plus de 60 mètres d'épaisseur; aussi sa surface est-elle absolument irrégulière, et paraît-elle former une série de collines et non un plan horizontal.

Le mélaphyre de Kimberley, comme nous avons pu le constater nous-même dans le fonçage du puits de la Compagnie française, et comme du reste on l'a constaté dans toute l'Afrique du Sud pour les nappes de même roche, est recouvert par les schistes noirs, sans qu'il y ait trace d'altération au contact.

La couche de schiste (échantillon n° 230) repose directement sur le mélaphyre, dont elle épouse absolument la forme un peu irrégulière sans trace d'induration.

Nature de la roche. — Le mélaphyre amygdaloïde du Vaal-River et de Kimberley est une roche éminemment compacte, très dure, et élastique sous le marteau. Sa cassure, généralement simple, est rarement conchoïdale ou irrégulière. Sa couleur est excessivement variable, et souvent la même roche paraît changer de nature, de composition et de couleur, quand on la compare à quelques mètres de distance. Le mélaphyre de Kimberley (Vaal-River) passe du gris cendré au gris bleu, du gris bleu au gris verdâtre, du vert au vert foncé, au vert noir, au brun, et même au rouge (échantillons n°s 1 à 44). Jusqu'à présent, à Kimberley, la couleur gris-bleu a

dominé. En affleurement, le vert domine tout le long de la rivière.

Le mélaphyre, quand il est exposé à l'air, s'altère toujours à la surface; il prend une coloration passant du blanc jaunâtre au brun rougeâtre. C'est généralement cette dernière couleur qui domine et qui colore toute la masse des affleurements. Au fond du Vaal-River, où la roche est exposée à nu, le roc est généralement poli, durci, et comme enduit d'une couche brillante métallique, probablement formée d'oxyde de manganèse. Il est impossible de connaître la couleur d'un échantillon de mélaphyre sans y faire une cassure fraîche.

Dans le mélaphyre du Vaal-River, les amandes contenues dans la roche sont toujours de forme ovale ou arrondie; leur dimension varie depuis la grosseur d'un grain de millet jusqu'a celle du poing. La dispersion des amandes dans la pâte est absolument irrégulière; parfois la roche en est complètement privée sur une grande étendue; parfois, au contraire, elle en est absolument criblée. Parfois la roche devient absolument scoriacée; le remplissage, toujours incomplet dans ce cas, est formé par du quartz.

La composition des amandes peut être quartzeuse, calcaire ou chloriteuse. Le remplissage quartzeux peut être fait, soit par le quartz le plus blanc et le plus pur, soit par des calcédoines, soit par des agates plus ou moins transparentes, soit par des jaspes de toutes couleurs. Le remplissage calcaire est beaucoup plus rare que le remplissage quartzeux; le calcaire peut être blanc et amorphe ou cristallin, et de la plus belle apparence. Le remplissage chloriteux, parfois dominant dans la roche, est formé de nodules généralement petits et noirs, assez allongés, tendres; il se rencontre surtout à Kimberley et du côté de Waldeck's-Plan.

Les amandes de mélaphyre sont quelquefois entourées

d'une couche de pyrite cuivreuse, souvent décomposée. Nous n'avons jamais trouvé de remplissage entièrement métallique.

Le mélaphyre amygdaloïde de Natal et de la Cafrerie, contrairement au mélaphyre dont nous venons de parler, contient des amandes de forme tout à fait irrégulière. Le remplissage est formé de quartz cristallisé, d'agates, de calcédoines, de topazes; parfois aussi par une zéolithe calcaire finement grenue, disposée en zones concentriques.

Les agates de l'Orange-River (échantillon n° 277), si différentes de celles du Vaal-River (échantillon n° 276), proviennent de ces mélaphyres; elles ont été, suivant toute probabilité, roulées par les eaux qui descendent des sommets du Drakensberg.

Le mélaphyre de Kimberley s'est montré très fissuré, tant dans les travaux souterrains que dans la paroi mise dernièrement à découvert sur 200 pieds de largeur et 100 pieds de hauteur. La structure du mélaphyre est éminemment polyédrique. Dans ses affleurements du Vaal-River, sauf dans le lit de ce fleuve où la roche, fissurée, mais compacte, est exposée à nu, le mélaphyre se présente toujours comme formé d'un amas gigantesque de blocs rougeâtres aux arêtes légèrement émoussées, empâtés dans une argile ou un sable légèrement rougeâtre. Dans ces conditions, le mélaphyre ne paraît pas constituer une nappe éruptive, mais bien de gigantesques amas de boulders (roches roulées).

Cet aspect particulier des éruptions mélaphyriques et aussi des éruptions dioritiques, comme nous le verrons plus loin, dans l'Afrique du Sud, a fait commettre des erreurs importantes à beaucoup de voyageurs et même à des géologues, qui les ont pris pour de gigantesques moraines.

Le mélaphyre du Vaal-River se présente partout dans

les conditions que nous venons d'indiquer. Mais, si l'on vient à déblayer sur quelques mètres de profondeur, on retrouve toujours au-dessous la roche mélaphyrique compacte, comme cela peut se voir notamment dans le lit du Vaal-River et dans la tranchée qui a été faite pour la route de Kimberley à Barcley.

Sur le flanc des collines formant la vallée du Vaal, des blocs de mélaphyre ont roulé des parties supérieures et se sont accumulés en certains points sur 20 mètres d'épaisseur et plus (voir la coupe *fig.* 3, Pl. VII). Ce sont ces amas de rocs encore en place ou à peine dérangés de leur première position, aux arêtes à peine émoussées, que l'on a désignés sous le nom d'*alluvions du Vaal-River*. Dans l'intervalle compris entre ces blocs se trouvent empâtés, dans une argile rougeâtre provenant de la décomposition du mélaphyre, des fragments de jaspe et de bois silicifié, des diamants, et les minéraux qui accompagnent cette pierre précieuse. Le conglomérat, ou brèche mélaphyrique, couvre partout la surface du mélaphyre. Il a été travaillé à Pniel, à Waldecks-Plan, pour la recherche du diamant, sur une épaisseur dépassant souvent 15 mètres, et nous avons pu constater par nous-mêmes l'existence de la roche mélaphyrique compacte au-dessous, surtout à Waldecks-Plan, où une partie de l'ancien lit du Vaal-River a été mis à découvert.

L'analogie de la brèche mélaphyrique superficielle du Vaal-River avec la célèbre brèche mélaphyrique (*Boulder-Bed*) de la base du Karoo est telle, que M. Dunn l'a désignée sous ce nom dans sa carte géologique. La seule différence entre ces brèches consiste dans la présence ou l'absence de fragments et de blocs de roches anciennes. Mais, comme nous avons vu que les premiers mélaphyres de Natal, contemporains des premières formations du Karoo, contiennent toujours des fragments de ces roches anciennes, nous sommes ainsi amenés à émettre l'opinion

que la grande brèche mélaphyrique de la base du Karoo ne serait que l'affleurement plus ou moins décomposé d'une immense nappe de mélaphyre postérieure au soulèvement de la formation carbonifère.

C. *Distribution et âge des mélaphyres.* — Les mélaphyres se rencontrent dans l'Afrique du Sud, formant d'immenses nappes horizontales pouvant atteindre jusqu'à 250 mètres d'épaisseur et plus, intercalées dans les roches triasiques. On les a surtout reconnus jusqu'à présent à Natal, dans la Cafrerie, dans la région sud-est de la formation triasique, au Transvaal, à Kimberley, et enfin en certains points de la Colonie du Cap. On les rencontre aussi au nord du Transvaal, près du confluent du Limpopo et du Marico, intercalés dans des grès. Enfin, près du Zambèze, au nord du grand plateau granitique de Matébélé, M. Küss a constaté, près du terrain permien ou triasique du Zambèze, l'existence de porphyres amygdaloïdes, analogues probablement aux mélaphyres dont nous venons de parler.

L'intercalation, sans métamorphisme de contact, de nombreuses nappes horizontales de mélaphyres dans les couches triasiques, la prédominance d'une variété particulière de mélaphyre (mélaphyre à roches anciennes) dans la partie inférieure de cette formation et de l'autre variété (amygdaloïde) dans la partie supérieure, nous portent à penser que ces différentes nappes de mélaphyre éruptif ou de boues mélaphyriques, sont certainement contemporaines des formations sédimentaires qui les comprennent, c'est-à-dire qu'elles s'étendent depuis l'époque dévonienne jusqu'à la fin des dépôts lacustres actuellement connus (mélaphyre du Mont aux Sources).

§ 3. — Roches dioritiques.

Les éruptions dioritiques (diorites, diabases, ophites, etc.) ont, pour ainsi dire, criblé le sol presque entier de l'Afrique du Sud et surtout celui du grand bassin triasique.

A. *Forme des éruptions dioritiques.* — Les diorites, dans l'Afrique du Sud, se présentent toujours formant des mamelons, des bombements ou des dômes paraissant plus ou moins tabulaires et pouvant atteindre une centaine de mètres de hauteur et plus.

Les diorites forment quelquefois aussi, mais rarement, des intercalations dans les roches sédimentaires ; elles constituent aussi le chapeau de nombreux plateaux et collines tabulaires. Cependant jamais la diorite ne paraît former des nappes horizontales étendues comme le mélaphyre ; elle a plutôt une tendance presque constante à la forme en dôme avec coulées irrégulières plus ou moins étendues autour de ce dôme.

Les éruptions dioritiques sont bien plus répétées que puissantes, et nous croyons, quant à nous, que chaque dôme ou mamelon dioritique correspond à au moins un filon d'épanchement spécial.

Les coulées dioritiques sont si nombreuses à la surface des plateaux du grand bassin triasique, qu'elles en recouvrent, pour ainsi dire, presque entièrement le sol.

Les diorites, contrairement aux mélaphyres, ont toujours altéré les roches sédimentaires au contact ; sans les métamorphiser, elles les ont généralement indurées, parfois même scorifiées. Comme les mélaphyres, elles n'ont jamais modifié l'horizontalité des couches. Nous avons vu de ce phénomène des exemples frappants, nous pourrions même dire extraordinaires.

Tous les dômes, toutes les collines, tous les dykes dioritiques de l'Afrique du Sud présentent le même aspect caractéristique. Ils sont généralement allongés, avec une tendance à une direction E. S. E. — N. N. O.; souvent trapézoïdaux en section, leur sommet légèrement arrondi, vu de la plaine, paraît presque rigoureusement plat.

Les flancs des coulées dioritiques sont couverts d'une énorme amas de blocs éboulés, peu arrondis et de forme irrégulière. L'altération extérieure de ces blocs de roches, atteignant souvent un volume de plusieurs mètres cubes, leur donne une couleur rouge violacée caractéristique.

L'apparence d'une coulée dioritique, dôme, colline, mamelon ou dyke, est toujours la même. Elle est celle d'un amas confus, plus ou moins considérable, de blocs rocheux. Cet aspect est dû à la structure polyédrique de la roche dioritique. Quelquefois cette structure polyérique devient nettement parallélipipédique, quelquefois basaltique, quelquefois tabulaire et quelquefois sphéroïdale ou globulaire (*).

Dans ce dernier cas (structure globulaire), qui se présente surtout dans les nappes d'épanchement, la diorite est formée de noyaux cristallisés très durs, entourés d'une série d'enveloppes sphériques et concentriques de diorite grenue et grossière, généralement décomposée ou altérée, et qui se détachent comme les écailles d'un oignon.

Les amas de blocs, qui recouvrent les coulées dioritiques jusque sur leurs sommets, sont simplement le résultat de la fissilité de la roche et de la décomposition sur

(*) Les diorites de l'Afrique du Sud ont parfois et dans une même coulée des apparences si diverses que les géologues du Cap leur ont donné souvent les noms soit de dolérites, soit de de gabbros, de diorites, de basaltes, etc.

place des blocs séparés les uns des autres. Nous avons pu nous-mêmes constater ce fait plusieurs fois sur place et avons vu la roche fissurée suivant une structure régulière, surplombant comme de véritables colonnes basaltiques les amas de roches éboulées. Partout aussi où, pour une cause quelconque, on a déblayé les éboulis de roches dioritiques, on a retrouvé au-dessous la diorite compacte en place.

Les dômes et les collines de diorite correspondant au centre d'épanchement sont généralement formés de diorites compactes peu cristallisées, très dures, quelquefois même aphanitiques. Les épanchements qui entourent ces dômes sont généralement, au contraire, formés de diorites grenues, souvent même de roches dioritiques très grossières et entièrement altérées. C'est généralement aussi dans les épanchements latéraux que l'on trouve la structure sphéroïdale.

Les diorites décomposées recouvrent la plus grande partie du sol du centre sud-africain. Si l'on vient à creuser dans la diorite décomposée, on constate, en approfondissant, que la roche devient de moins en moins altérée, de plus en plus dure et compacte, et passe à une diorite grenue, largement cristallisée. Nous avons pu constater ce fait plusieurs fois, notamment dans le creusement d'un puits d'extraction, qui a recoupé un épanchement dioritique sur 36 mètres d'épaisseur environ.

Les sources, qu'on rencontre si rarement sur les grands plateaux déserts triasiques, suintent généralement à la base des collines dioritiques, au contact de la roche éruptive fissurée avec les schistes sous-jacents imperméables.

B. *Nature des diorites.* — La diorite de l'Afrique du Sud n'est jamais amygdaloïde; sa structure passe souvent d'un côté à une véritable pâte porphyrique, et d'un

autre à une structure aphanitique. Elle est très élastique sous le marteau, très dure, et les noyaux de diorite cristallisée sont pour ainsi dire incassables.

Dans la diorite aphanitique, la cassure est conchoïdale; dans les diorites cristallisées, elle est irrégulière.

La couleur des diorites est très variable : violet foncé pour la diorite aphanitique, elle devient de plus en plus verdâtre à mesure que la roche devient plus grenue; elle passe au vert bouteille et au vert jaune quand la diorite grenue est altérée ou décomposée, parfois aussi, mais exceptionnellement, au brun foncé (échantillons n°s 51 à 71).

L'amphibole prédomine souvent sur le feldspath, qui se détache parfois sur le fond foncé de la diorite. Quelquefois le feldspath disparaît même entièrement, et la roche passe à une véritable amphibolite. Quelquefois aussi l'amphibole disparaît à son tour, et la roche passe alors à une roche feldspathique blanc-grisâtre.

Il n'y a jamais d'unité dans la nature des diorites provenant d'un même épanchement. Quelquefois même un seul épanchement peut présenter presque toutes les variétés de la roche.

C. *Distribution et âge des diorites.* — Les coulées ou les filons dioritiques se rencontrent partout dans l'Afrique du Sud, jusqu'au Zambèze.

La diorite se montre recoupant les granites, les terrains anciens, dévoniens, etc., mais surtout les terrains triasiques du centre, où leurs éruptions sont assez multipliées pour recouvrir presque entièrement le sol des hauts plateaux. Les éruptions dioritiques se sont donc produites sur une étendue énorme; mais la force éruptive ainsi dispersée sur ces infinités de points ne s'est pour ainsi dire concentrée nulle part pour produire une éruption importante.

Les diorites ont dû traverser les roches sous forme de filons allongés et étroits (dykes), circulaires ou elliptiques (dômes et bombements), allongés et larges (collines). Les points les plus élevés des épanchements (dômes, bombements) correspondent aux centres d'épanchement.

Contrairement aux mélaphyres, les coulées de diorite couvrent le sol actuel et en épousent la forme. De leur étude, il ressort pour nous la conviction absolue, qu'elles sont dans leur ensemble postérieures à la grande dénudation du terrain triasique.

Nous sommes loin d'en conclure pour cela qu'elles soient récentes, la grande dénudation de la formation du Karoo étant certainement antérieure à l'époque jurassique, comme nous le démontrerons plus loin.

§ 4. — **Roches diamantifères.**

Les roches éruptives diamantifères n'ont comme masse qu'une bien faible importance, comparées aux autres roches ; mais elles contiennent le diamant, et ce sont elles qui constituent les gisements miniers si célèbres de l'Afrique du Sud.

A. *Gisements diamantifères.* — Les gisements diamantifères forment des masses coniques ou cylindroïdes, s'enfonçant normalement dans le sol, et remplissant de véritables cheminées taillées comme à l'emporte-pièce dans les roches sédimentaires et éruptives sous-jacentes.

Au point de vue du diamant, elles peuvent être plus ou ou moins riches, plus ou moins stériles, mais elles présentent toujours les mêmes caractères géologiques.

Parmi les gisements de roches diamantifères connus aujourd'hui, nous citerons, en allant de l'ouest à l'est (voir la coupe *fig.* 2, Pl. VII, et la carte *fig.* 2, Pl. V) :

1° Newland's Kopye; 2° Victoria Kopye; 3° Radloff's Kopye; 4° Kamfer's Dam; 5° Otto's Kopye; 6° Taylor's Kopye; 7° Doyl's Kopye; 8° Colesberg Kopye (Kimberley Mine); 9° Sainte-Augustine Mine; 10° de Beers Mine; 11° Dutoit's Pan Mine; 12° Bultfontein Mine; 13° Olifant's Kopye; 14° Coffee fontein Mine; 15° Klipfontein; 16° Jagersfontein Mine; 17° Vogelsfontein; etc., etc.

Tous ces gisements sont situés sensiblement le long d'une ligne droite de 200 kilomètres de long, allant du Hart River (Griqualand West) à Fauresmith (république d'Orange), en passant par Kimberley. Cette ligne fait, avec le méridien, un angle d'environ 30° vers l'ouest.

Toutes les cheminées diamantifères ont une section circulaire, elliptique ou réniforme, sans orientation spéciale. Leur diamètre peut varier de 20 mètres (Newlands Kopye) jusqu'à 450 mètres (Dutoit's Pan); mais il est généralement compris entre 150 et 300 mètres (Kimberley, de Beers, Bultfontein, etc.).

Le groupement le plus important de ces gisements est celui du Griqualand West (Kimberley), où, dans un rayon d'environ une lieue, on trouve les quatre mines exploitées de Kimberley, de Beers, Bultfontein, Dutoit's Pan, et les gisements plus ou moins reconnus de Olifant's Kopye, Otto's Kopye, Taylor's Kopye, Sainte-Augustine, Kamfer's Dam, Doyl's Kopye (voir le plan *fig.* 3, Pl. V).

Tous les gisements de roches diamantifères se sont présentés primitivement comme surmontés d'une légère éminence de quelques mètres de hauteur : d'où leur nom caractéristique de *kopyes* (éminence, petite tête).

B. *Cheminée diamantifère de Kimberley.* — La cheminée diamantifère que l'on connaît le mieux jusqu'à présent par suite des travaux d'exploitation, est celle de Kimberley; c'est celle aussi que nous avons le plus étudiée, et que nous décrirons tout d'abord en détail.

La cheminée de Kimberley est sensiblement elliptique; son grand axe fait un angle de 45° environ avec le méridien. La surface primitive, au niveau du sol, était d'environ 4 hectares ; son petit axe mesurait 200 mètres, son grand axe 270 mètres.

Les travaux exécutés à ciel ouvert pour l'enlèvement du minerai diamantifère ont démontré que la section de la cheminée n'était pas constante, mais allait en diminuant en profondeur, l'inclinaison des parois n'étant pas moindre en certains points de 15° vers le centre. Au niveau de 84 mètres, où l'on a rencontré la nappe de mélaphyre, le petit axe ne mesure plus que 150 mètres, et le grand axe 240 mètres environ (voir la coupe, *fig.* 1, Pl. VIII).

La cheminée de Kimberley traverse :

1° 0^m,60 environ de sable rouge (*red soil*) ;

2° 15 mètres de schistes blancs et jaunes, de schistes gris verdâtres, remplacés en certains points par un épanchement dioritique ;

3° 68^m,70 de schistes et grès schisteux noirs très pyriteux, et contenant de nombreux rognons de carbonate de fer (*reef* des mineurs) ;

4° Une nappe de mélaphyre de 70 mètres d'épaisseur environ (*hard rock* des mineurs) ;

5° Une formation probable, mais non encore reconnue directement, de grès argilo-calcaires fins, tendres, grisâtres, d'argiles grises et verdâtres et de schistes noirs ;

6° Des roches dioritiques et granitiques.

Les roches traversées sont dans leur ensemble horizontales, et la nappe de mélaphyre s'est rencontrée de chaque côté de la mine, à peu près au même niveau de 84 mètres.

Les parois de la cheminée sont toujours parfaitement lisses et finement striées de bas en haut ; elles sont souvent tapissées d'une matière onctueuse blanchâtre, de

quelques millimètres d'épaisseur. Les stries, toutes parallèles, attestent très nettement un frottement de deux roches l'une contre l'autre, et par conséquent une poussée verticale de bas en haut de la matière contenue dans la cheminée.

Parfois, le contact n'est pas immédiat entre la paroi de la cheminée et la roche diamantifère ; il s'est ainsi formé des poches d'une dimension assez considérable, tapissées de beaux cristaux de carbonate de chaux (échantilllon n° 98). Ces poches sont souvent remplies d'un gaz explosif assez dangereux pour l'exploitation souterraine (hydrocarbures).

Au sud et peut-être tout autour de la mine, il existe en outre ce que l'on peut appeler le faux contact : la véritable roche diamantifère est généralement séparée de la paroi par 2 à 3 mètres d'un magma formé d'un mélange de roche diamantifère et de débris des roches de la paroi (échantillons n° 99). La séparation entre la roche du faux contact et la roche diamantifère est toujours très nette et constitue un véritable contact géologique avec stries verticales qui prouve l'existence d'un second glissement de la roche diamantifère, dû soit à un étirage, soit à un glissement postérieur par suite de retrait.

Le gaz explosif a été rencontré non seulement au contact des schistes noirs, mais aussi au contact du mélaphyre.

Les couches de schistes (*reef*) qui forment la paroi de la cheminée n'ont éprouvé au contact aucune altération ; elles sont seulement relevées vers le haut sur 1 à 3 pieds de longueur tout au plus. Ce fait démontre irréfutablement, s'il pouvait y avoir le moindre doute à ce sujet, que la roche diamantifère encaissée est venue de bas en haut et non de haut en bas.

A l'extrémité est du grand axe de la mine de Kimberley, la cheminée s'est trouvée, à la partie supérieure,

prolongée par une fente qui, d'abord remplie de roche diamantifère, se terminait dans le *reef* par une faille. En profondeur, cette faille a semblé disparaître. Le peu d'avancement des travaux dans l'ouest de la mine n'a pas permis de reconnaître si la faille se retrouvait de ce côté.

L'approfondissement beaucoup moindre des autres gisements diamantifères et l'absence presque complète de travaux de recherche en profondeur n'a pas permis de reconnaître et d'étudier les cheminées de ces mines comme celle de Kimberley. Nous dirons cependant que la loi d'inclinaison des parois existe pour toutes les mines. Les roches traversées par les cheminées sont aussi les mêmes, schistes gris, diorites, schistes noirs; à de Beers, en certains points, les diorites atteignent 36 mètres d'épaisseur; la diorite est aussi plus puissante à Dutoit's-Pan qu'à Kimberley.

Enfin, quoique l'horizontalité générale des couches soit conservée dans les autres mines comme à Kimberley, nous devons dire cependant qu'une portion du *reef* (schiste) des mines de de Beers et Bultfontein a été fortement relevée sous un angle d'au moins 15°.

C. *Remplissage des cheminées diamantifères.* — La roche diamantifère qui remplit toutes les cheminées est constituée par une brèche serpentineuse noirâtre empâtant beaucoup de minéraux et une immense quantité de fragments ou de blocs de roche.

La pâte serpentineuse de la brèche est compacte, tendre, légèrement grasse au toucher; elle se coupe facilement au couteau et se raye sous l'ongle. La couleur de la roche dans l'intérieur de la mine est vert foncé tirant sur le noir; exposée au soleil et à la pluie, la roche diamantifère se délite et se pourrit avec la plus grande rapidité (échantillons n° 81 à 156). Au fur et à mesure de son exposition à l'air, la roche diamantifère se décolore de plus

en plus, en passant par le bleuâtre, le gris bleu et le grisâtre, ce qui lui a valu le nom de *blue ground* (terre bleue). Après lavage, le sable fin qui reste comme résidu est complètement décoloré et tire sur le jaune clair.

La roche diamantifère a présenté des phénomènes semblables d'altération et de décoloration dans les cheminées mêmes par suite du voisinage de l'air et des eaux d'infiltration. Sur 18 à 24 mètres d'épaisseur elle est toujours entièrement décolorée ; elle forme une masse friable sableuse, jaune clair, tirant sur le blanc, à laquelle les mineurs ont donné le nom de *yellow ground* (terre jaune). Le passage du *yellow ground* au *blue ground*, quoique avec des transitions, est toujours assez brusque (échantillons n°s 127, 128). Le niveau de passage n'est jamais absolument horizontal, et a parfois une inclinaison pouvant atteindre en certains points de 5 à 15°.

La transition du *yellow ground* au *blue ground* se fait parfois directement, parfois aussi par l'intermédiaire de roches plus ou moins altérées et colorées en gris rougeâtre auxquelles on a donné le nom de *rosty ground* (terre rouillée). Cette terre rougeâtre peut avoir en certains points jusqu'à 5 à 6 mètres d'épaisseur.

La roche diamantifère, quoique déjà compacte en apparence au-dessous du *rosty ground*, le devient encore de plus en plus en profondeur.

Le *yellow ground*, par suite du foisonnement qu'il a subi, est bien rarement compacte ; il est souvent chargé d'une proportion considérable de matière étrangère apportée par les eaux d'infiltration ou les émanations d'en bas, et nous avons pu, par une observation sérieuse de beaucoup de *yellow grounds*, acquérir la conviction que le foisonnement de cette roche avait dû être très considérable, peut-être même dépasser le tiers de son volume primitif dans beaucoup de cas.

Presque toutes les roches diamantifères paraissent sen-

siblement identiques comme nature et comme composition; cependant elles présentent des variétés innombrables suivant la finesse plus ou moins grande de la pâte et les variations de la couleur.

Chaque mine a son type général de roche bien distinct. Le *blue ground* de Kimberley, à pâte fine, serrée, fortement comprimée, tirant sur le noir et contenant une immense quantité de petits fragments de schiste qui lui donnent le véritable caractère d'une brèche, est bien différent de celui de toutes les autres mines, généralement moins foncé, plus graveleux, plus friable, et de pâte plus régulière.

Les *blue grounds* des autres mines, quoique plus semblables d'apparence, diffèrent eux-mêmes entre eux.

Dans une même mine, et en particulier dans celle de Kimberley, la roche diamantifère présente de nombreuses variétés, tellement distinctes, qu'il serait impossible, sans l'expérience du mineur, de les considérer comme appartenant à une même espèce de roche.

A l'ouest de la mine de Kimberley, on rencontre deux sortes de roches, généralement pauvres et stériles. L'une de ces roches est jaunâtre, assez tendre et fortement remaniée; l'autre, solide, compacte, indécomposable à l'air, présente, non plus les caractères d'une terre décomposée et remaniée, mais bien ceux d'une véritable brèche rocheuse non décomposée (échantillons n°s 81 et 88).

La partie orientale de la mine de Kimberley a possédé aussi dans sa partie supérieure des roches jaunâtres analogues à celles de l'ouest, mais qui ont disparu en profondeur.

Certaines terres diamantifères qui touchent les parois au nord et au sud de la mine sont identiques; elles sont surtout caractérisées par une extrême abondance de matière blanche talqueuse ou micacée, plus ou moins pourrie, qui peut parfois arriver à former la matière prédominante de la pâte.

La terre du centre de la mine se distingue généralement par sa compacité, c'est celle que l'on peut considérer comme caractéristique de la mine de Kimberley.

Chaque variété de terre ou de roche diamantifère est connue à première vue par le mineur qui peut, à peu près, indiquer la provenance de la roche et la richesse en diamants. C'est ainsi que les minerais jaunes et rocheux de l'ouest et de l'est de la mine de Kimberley sont stériles ou à peu près stériles ; que les minerais du centre contiennent généralement de 4 à 5 carats au mètre cube, les minerais du pourtour de la mine de 5 à 6 carats, et ceux du sud, du sud-est et du nord-ouest environ 3 carats.

Ces différentes variétés de roches sont séparées par des *slips* ou fentes généralement visibles, d'une épaisseur de 1 centimètre au plus, remplies souvent d'une matière talqueuse (*greecy slips*). Nous avons nous-mêmes vérifié plusieurs fois à Kimberley une différence absolue dans la richesse de deux roches situées de chaque côté d'un *slip*.

Les minerais de différentes natures et qualités forment, à Kimberley et parfois dans les autres mines, des colonnes verticales et souvent aussi sensiblement inclinées. Ces colonnes verticales de roches de nature et de richesse différentes correspondent certainement à des coulées et éruptions successives qui se sont recoupées les unes les autres.

L'existence de ces coulées différentes est manifeste aussi en certains points des autres mines. A Dutoit's Pan, par exemple, on voit à l'ouest d'immenses coulées sableuses, grises, pauvres et stériles qu'il est bien facile de distinguer du vrai *yellow ground* qui les enveloppe.

Nous avons la conviction que la mine de Kimberley actuelle ne contient pas moins de quinze coulées différentes.

Les coulées de roche diamantifère diffèrent non seulement par leur richesse en diamants, mais aussi par la nature du diamant que l'on y trouve. Le diamant varie non seulement, en effet, comme aspect, cristallisation, dimension et couleur, d'une mine à l'autre, mais même d'une coulée à l'autre dans Kimberley.

Outre les fentes séparant les différentes coulées, il existe dans les roches diamantifères de nombreuses fissures toujours remplies de talc blanc ou de carbonate de chaux fibreux. Ces fissures sont probablement dues à des retraits qu'a dû déterminer la solidification de la roche.

Toutes les mines, tous les gisements à roche diamantifère découverts jusqu'à présent, ont été trouvés recouverts d'une croûte de carbonate de chaux tufacé de quelques pieds d'épaisseur. Ce calcaire est probablement dû à l'action des eaux pluviales dont l'acide carbonique a dû transformer en carbonate la roche diamantifère décomposée.

D. *Minéraux de la roche diamantifère.* — La roche diamantifère contient, contrairement aux roches éruptives que nous avons précédemment décrites, de nombreux minéraux et des fragments et des blocs de différentes roches disséminés dans toute sa masse.

Les principaux minéraux que l'on rencontre en plus ou moins grande abandance dans la roche diamantifère, sont : 1° le diamant ; 2° le grenat ; 3° le mica ; 4° le sahlite ; 5° la pyrite ; 6° la calcite ; 7° le zircon ; 8° le fer titané, l'ilménite et la magnétite ; 9° enfin, l'enstatite.

M. Stanislas Meunier, qui a fait des roches diamantifères de Kimberley une étude approfondie, y a reconnu, en outre, de petits cristaux de péridot incolore et une variété décomposée de tourmaline.

Après le lavage de la roche diamantifère décomposée,

tous les minéraux sont rassemblés et forment un sable fin, souvent brillamment coloré en vert et en rouge par le grenat et la sahlite. On peut estimer en volume de $\frac{1}{3.000}$ à $\frac{1}{5.000}$ environ la masse totale des minéraux contenus dans la roche diamantifère.

Dans les mines actuellement en exploitation, la teneur en diamant varie de 1/3 de carat à 6 carats (*) par mètre cube de roche en place, soit en poids environ de $\frac{1}{36.000.000}$ à $\frac{1}{2.000.000}$. La teneur, rarement supérieure à 6 carats, peut s'abaisser dans certaines parties pauvres des mines exploitées ou dans les mines non exploitées, bien au-dessous de 1/3 de carat; certaines roches passent même pour être presque absolument stériles.

Le diamant se présente, soit cristallisé, soit en fragments ; il n'est jamais empâté directement par la roche serpentineuse, dont il est toujours séparé par une mince pellicule de carbonate de chaux. Il varie en grosseur depuis la plus petite dimension jusqu'au poids de 350 carats en passant par toutes les dimensions intermédiaires. Les diamants de 80 à 120 carats ne sont pas rares : il ne se passe guère de jour que l'on ne trouve au moins un ou plusieurs diamants de cette dimension dans les quatre mines en exploitation.

Nous n'avons jamais rencontré le diamant cubique au Cap ; les formes cristallines les plus fréquentes sont l'octaèdre et le dodécaèdre plus ou moins modifiés.

Les diamants en fragments dominent parfois, surtout dans certaines parties de la mine de Kimberley et de de Beers. Ces fragments atteignent souvent de grandes dimensions, et il est très fréquent d'en voir paraissant

(*) Nous rappelons que la valeur du carat est de $0^{gr},205$.

correspondre à des pierres de 300 à 500 carats. Les fragments de diamants sont toujours blancs, mais souvent remplis de taches noirâtres.

Le *boort* est une variété de diamant grisâtre ou noirâtre avec un éclat d'acier, à cristallisation confuse. Il est parfois très abondant dans certaines coulées de minerais; il forme des boules rugueuses contenant parfois des parties bien cristallisées. Il atteint assez souvent de fortes dimensions, 100 à 200 carats.

Le diamant du Cap passe du blanc-bleuâtre le plus pur (Jagersfontein) au jaune foncé et au jaune orange par toutes les nuances intermédiaires. Le diamant blanc pur atteint rarement de fortes dimensions. Le plus gros trouvé jusqu'à présent est le diamant de Porter Rhodes, trouvé à Kimberley, du poids d'environ 160 carats (*), parfait comme eau et comme couleur. Les beaux diamants blancs sans tache sont presque toujours cristallisés en octaèdres parfaits. En tous cas, les modifications du cristal, s'il y en a, sont toujours très simples et portent presque toujours sur les angles. Les cristaux blancs purs dépassant 10 carats sont rares; généralement les diamants blancs dépassant cette dimension sont des cristaux plus ou moins tachés, plus ou moins modifiés, ou des fragments de cristaux tachés.

Les macles en forme de cœur, assez abondantes, sont toujours blanches; elle sont souvent de grandes dimensions, mais presque toujours tachées.

Les diamants jaunes sont toujours nettement cristallisés; un fragment de diamant jaune est bien rare, presque exceptionnel. Tous les gros cristaux sont généralement jaunes; ils sont habituellement octaédriques avec de

---

(*) On vient d'annoncer tout récemment la découverte d'une pierre parfaite, un peu allongée, du blanc le plus pur, du poids de 357 carats.

nombreuses modifications sur les arêtes et non sur les angles. Les diamants jaunes paraissent avoir offert à la rupture et au clivage une bien plus grande résistance que les diamants blancs. Nulle part on ne trouve deux fragments d'un même diamant au voisinage l'un de l'autre dans la roche diamantifère.

Les diamants colorés sont très rares au Cap; nous avons cependant vu un diamant rose-violacé d'environ 16 carats, et quelques beaux cristaux d'une belle couleur orange, ou tirant sur le vert absinthe.

Quelquefois le diamant paraît enfumé : il est alors légèrement coloré en brun et a généralement la forme pure de l'octaèdre sans modifications.

Dans ces conditions, il craque ou éclate souvent en de nombreux fragments quelques heures ou quelques jours après sa sortie de la mine. Parfois la coloration brune s'accentue, et devient telle que le diamant devient noir, opaque; nous avons vu plusieurs beaux spécimens de diamant noir.

La densité du diamant de l'Afrique du Sud varie de 3,520 à 3,524 du diamant blanc au diamant jaune; on voit que la densité du minéral et sa résistance à la rupture sont concordantes.

Comme nous l'avons déjà dit, chaque mine de diamant, chaque coulée dans la mine de Kimberley, correspond pour ainsi dire à un type particulier de diamants.

Le diamant, à Bultfontein, se présente presque toujours sous forme de petits octaèdres très modifiés sur les arêtes, blancs et souvent tachés. Il est bien différent du diamant de Dutoit's Pan, qui atteint souvent de grandes dimensions, est bien cristalisé, souvent teinté, et où les taches sont rares.

Le diamant de Dutoit's Pan est à son tour différent du diamant de Kimberley et de de Beers, à éclat beaucoup plus métallique, à fragments blancs tachetés, beaucoup

plus nombreux et où l'on rencontre plus souvent aussi le boort.

Dans la même mine de Kimberley, la partie ouest de la mine est caractérisée, ainsi que le coin nord-est, par ses octaèdres bruns enfumés; la partie est et sud-est par des cristaux analogues à ceux que l'on trouve à Dutoit's Pan; le nord par son boort; le sud et le centre, par la grande quantité de fragments. Il est bien entendu que la distribution des diamants n'a rien d'absolu, et qu'un diamant donné peut provenir indistinctement d'une des quatre mines. Mais, dans son ensemble, cette répartition des types de diamant est tellement nette, qu'un acheteur de diamants ne se trompe jamais sur une *partie de diamants* de compagnie (production d'une semaine d'une compagnie), et indique immédiatement la mine d'où elle provient.

La quantité de diamants va-t-elle en croissant, en diminuant, ou est-elle sensiblement constante à mesure que l'on va en s'approfondissant dans les gisements diamantifères? En ne considérant tout d'abord que la seule mine de Kimberley, l'enrichissement, si enrichissement il y a, a été en tout cas faible et est même très discutable. La mine de Kimberley, dès sa découverte et dès le commencement de son exploitation, s'est montrée extrêmement riche, tellement riche qu'elle a fait abondonner de suite l'exploitation des trois autres mines de de Beers, Dutoit's Pan, et Bultfontein, qui n'a été reprise que bien postérieurement, en 1881. Kimberley est toujours extrêmement riche, et la plus riche des quatre mines; mais faute de renseignements statistiques anciens, il est aujourd'hui impossible de se prononcer sur le fait d'un enrichissement, surtout si l'on tient compte de la baisse considérable qu'a éprouvé le prix du diamant depuis la découverte de Kimberley.

La mise en compagnies de la mine de Kimberley aurait dû jeter un peu de lumière sur cette question depuis

quelques années, par suite même de la publication forcée des bilans et des résultats annuels de l'exploitation. Des chiffres que nous publions dans la seconde partie de notre travail, il ne résulte pas d'enrichissement général apparent. Les chiffres, il est vrai, sont encore trop peu nombreux, pour que de leur groupement puisse ressortir une loi, surtout si cette loi est peu accentuée. Chaque compagnie possède en effet généralement, dans Kimberley, des parties de coulées plus ou moins riches.

Suivant les circonstances, les chutes de *reef*, les inondations, le travail des compagnies est concentré plus ou moins dans telles ou telles parties de leurs blocs, et les résultats annuels au point de vue de la richesse ou de la teneur varient beaucoup.

Quant au trois mines de de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein, nous avons dû, devant la force des faits, nous rallier d'une façon absolue, à l'idée d'une loi d'enrichissement générale très rapide, à laquelle, nous devons le reconnaître, nous avons été, nous basant sur l'exemple de Kimberley, absolument opposés pendant très longtemps.

La mine de de Beers, très pauvre autrefois, abandonnée complètement à la suite de la découverte de Kimberley, est aujourd'hui, au niveau de 400 pieds, presque aussi riche que cette dernière mine. Les compagnies mêmes qui ne trouvaient qu'une teneur dérisoire dans les parties élevées de leurs blocs et qui se sont décidées à creuser des puits de recherches, ont rencontré souterrainement, vers le niveau de 400 pieds, des minerais aussi riches ou presque aussi riches que ceux qu'exploitent leurs voisins à ciel ouvert. Nous croyons, sans exagération aucune, pouvoir dire, qu'il est aujourd'hui absolument prouvé que la richesse du minerai diamantifère de la mine de de Beers a presque décuplé, du niveau de 0 à celui de 400 pieds.

A Dutoit's Pan, quoique l'enrichissement constaté soit très considérable, il est loin cependant d'atteindre encore celui qui a été constaté à de Beers. Cela tient à ce que l'exploitation à ciel ouvert est beaucoup moins profonde à Dutoit's Pan qu'à de Beers, et, en outre, à l'absence complète jusqu'à ces derniers temps de travaux souterrains de recherche.

Nous pouvons cependant dire que la teneur en diamants du minerai de Dutoit's Pan a au moins doublé du niveau de 0 à celui de 175 pieds.

Tout tend, en outre, à faire croire que cette richesse va en augmentant encore bien plus rapidement à partir du niveau de 175 pieds, et qu'il y a actuellement de sérieuses probabilités pour que la mine de Dutoit's Pan, vers le niveau de 400 pieds, soit aussi riche que ses voisines les mines de Kimberley et de de Beers.

Pour la mine de Bultfontein on ne connait rien encore au-dessous du niveau de 200 pieds, mais du niveau de 0 à celui 200 pieds, la teneur en diamants a environ triplé et cela d'une façon absolument régulière, nous pouvons dire même presque mathématique, pour certaines compagnies.

Nous pouvons ajouter, en outre, que certainement la qualité du diamant des deux mines de Bultfontein et de Dutoit's Pan a augmenté considérablement depuis quelques années, tant au point de vue de la coloration, qu'à celui des taches. Les diamants paraissent en outre être bien moins brisés que par le passé.

Cette question de l'enrichissement a une importance considérable. Nous voyons, en effet, que la richesse va en doublant, triplant et décuplant pour les trois mines de de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein, pour des profondeurs absolument insignifiantes de 125, 200 et 400 pieds. Si la loi d'enrichissement se maintenait dans ces condi-

tions, quelle surprise réserveraient ces mines aux grandes profondeurs que peut atteindre l'exploitation?

Nous avouons ici très franchement que, forcé de nous incliner devant les faits indiscutables d'enrichissement de ces trois mines, nous sommes aussi pour l'instant dans l'impossibilité absolue d'en donner une explication acceptable.

Le *grenat* est extrêmement abondant dans la roche diamantifère; il n'est jamais nettement cristallisé, quoique transparent; jamais il ne dépasse le poids de plusieurs carats. Nous n'en avons jamais vu un échantillon qui valût la peine d'être taillé.

Le *sahlite* est assez abondant, souvent même plus abondant que le grenat. Il se présente sous forme de cristaux ou de fragments de cristaux vert foncé, facilement clivables; quelquefois il possède un beau reflet, analogue à celui du labrador. Quelques spécimens ont été trouvés, à Coffeefontein, cristallisés et transparents, formant d'assez jolies pierres d'un vert foncé.

Quelquefois le grenat et le sahlite sont associés ensemble, et forment des masses arrondies, à éléments nettement cristallisés, constituant une des plus belles roches que l'on connaisse.

Le *mica magnésien* contenu dans la roche diamantifère est extrêmement abondant; parfois même il arrive à constituer la pâte même de la roche. Il se présente généralement en belles lamelles cristallines, verdâtres ou brunâtres; souvent aussi il forme des boules brunes, de la grosseur d'un œuf, et dans ce cas la roche est généralement imprégnée d'une matière micacée blanchâtre, onctueuse et grasse comme du talc.

Parfois le mica est remplacé par une chlorite cristallisée, qui a été déterminée par le professeur Maskelyne comme une variété nouvelle, à laquelle il a donné le nom de *vaalite*.

Le *zircon* est rare ; c'est dans la mine de de Beers qu'il s'est montré le plus abondant.

Le *fer titané*, l'*ilménite*, la *magnétite*, sont les plus abondants de tous les minéraux contenus dans la roche diamantifère. Ils forment la véritable masse du gravier que l'on recueille après le lavage, et constituent toujours un sable très fin ; ils se rencontrent parfois dans le *blue-ground* sous forme de boules friables, de la grosseur du pouce.

La *pyrite* est souvent concrétionnée en forme de boules ; quelquefois elle est cylindrique ; sa présence dans le minerai est toujours momentanée.

La *calcite* est parfois assez abondante ; elle est d'ordinaire de couleur blanchâtre, quelquefois très transparente.

On peut dire que le *quartz* manque absolument dans la roche diamantifère. Nous n'avons jamais trouvé, dans le résidu du lavage de centaines de milliers de mètres cubes de minerais, aucun échantillon de quartz. On trouve cependant parfois un peu de silice opaline, provenant certainement des eaux d'infiltration.

L'*enstatite* est enfin un des éléments constitutifs de la brèche serpentineuse, où elle existe plus ou moins cristallisée et en extrême abondance.

E. *Blocs et fragments de roches contenus dans la roche diamantifère*. — Outre les minéraux que nous venons de décrire et qui paraissent faire partie de la roche serpentineuse décomposée qui a formé le *blue-ground*, le minerai diamantifère contient de nombreux fragments ou des blocs des roches sédimentaires et éruptives qu'il a traversées pour venir au jour.

Ces blocs ont atteint parfois des dimensions colossales, et nous en pouvons citer qui ont dépassé et dépassent encore 30.000 mètres cubes. Les masses de roches

qui atteignent ces dimensions sont formées d'argiles triasiques ou de schistes triasiques décomposés. Les mineurs leur ont donné le nom caractéristique de *floating reef* (reef flottant). Le *floating reef*, toujours très abondant dans les parties supérieures des mines et dont on a rencontré de grandes quantités dans le centre de la mine de Kimberley, a disparu peu à peu de cette dernière mine en profondeur.

Les fragments de schistes sont restés cependant comme un des éléments importants de la roche diamantifère. Ces fragments de schistes, noirs et tendres, ne sont nullement altérés; leurs arêtes vives ne sont nullement émoussées. Ils sont disséminés au hasard dans la pâte rocheuse.

Au-dessous de 70 mètres, les fragments et les blocs de grès, rares jusque-là, ont commencé à apparaître et à devenir abondants. Ces grès, appartenant à l'étage moyen du Karoo, sont argilo-calcaires, tendres, colorés en gris ou en jaunâtre. Nous avons vu plusieurs blocs de ces grès, d'un poids de 20 à 30 tonnes, empâtés dans le *blue ground*, sans qu'ils aient subi aucune altération. Les arêtes de ces blocs étaient parfaitement vives et nullement émoussées.

Nous avons rencontré aussi dans la mine de Kimberley des quartzites et des roches métamorphiques telles que des micaschistes et des fragments de talcschistes. Les fragments ou débris de ces dernières roches sont très rares, on peut même dire exceptionnels pour le quartzite.

Jusqu'à présent, on n'avait jamais constaté d'une manière nette l'existence du granite ou des roches cristallines dans le *blue-ground :* on avait même, de cette absence de roches des terrains primitifs, conclu à l'existence d'une nappe de roche diamantifère intercalée, comme les mélaphyres, dans le terrain triasique.

Le granite existe cependant dans les roches diamanti-

fères : nous en avons trouvé des fragments plus ou moins décomposés dans les différentes mines. Tous ces spécimens, par suite même de leur décomposition, pouvaient être considérés comme douteux, jusqu'au jour où, dans une *kopye* presque aussitôt abandonnée que prospectée (Doyl's Rush), située à un quart d'heure de la mine de Kimberley, nous avons trouvé une immense quantité de boulets de granite.

Le *yellow-ground* de Doyl's Rush contient dans sa pâte non seulement des boulets de forte dimension, mais encore une très grande quantité de petits fragments de granite. Le granite, dans cette nouvelle mine, paraît remplacer presque entièrement les schistes, grès et autres roches que l'on trouve empâtés dans le minerai des autres mines. Le granite ainsi trouvé est généralement gneissique et a bien tous les caractères d'un granite primitif. Il paraît correspondre au gneiss et au granite gneissique du plateau du Bushmanland. Certains spécimens à grain très fin paraissent cependant passer à la granulite.

Dans la mine de Jagersfontein, nous avons trouvé de nombreux fragments de diorites schisteuses, passant à un gneiss amphibolique ayant tous les caractères d'une roche très ancienne.

Outre des roches sédimentaires, métamorphiques et cristallines, on trouve aussi dans la roche diamantifère de Kimberley des diorites et des mélaphyres. Les diorites sont très abondantes, soit sous forme de petits noyaux arrondis, variant depuis la grosseur d'un grain de millet jusqu'à celle du pouce et au delà, soit sous forme de boulets arrondis, atteignant les dimensions de la tête d'un homme et davantage.

Les petits noyaux cristallisés sont très abondants : ce sont à peu près les seuls éléments rocheux qui résistent à la décomposition du minerai à l'air. Après le lavage, ils forment avec les différents minéraux cités plus haut le

gravier caillouteux que l'on trie à la main pour recueillir le diamant. Ces petits noyaux sont très régulièrement disséminés.

Les boulets de diorite sont généralement concentrés dans certaines coulées. Nous en avons vu de véritables colonnes d'une masse considérable dans le S. O. de la mine de Kimberley. Ces colonnes étaient inclinées vers l'ouest; elles étaient certainement de plusieurs milliers de mètres cubes. Quoique arrondies, nous sommes convaincu que les roches dioritiques ne doivent pas leur forme à un roulement ou à une usure : nous croyons qu'elles doivent provenir de diorites à structure globulaire, comme celles qu'on voit, en de si nombreux points, recouvrir le sol des Karoos.

La roche diamantifère contient aussi de nombreux fragments du mélaphyre qui forme les parois de la mine.

Les roches étrangères que contient la roche diamantifère proviennent certainement des roches traversées par la cheminée et des parois même de cette cheminée. Cela est évident pour les schistes noirs et le mélaphyre, que les travaux d'exploitation ou de recherche ont fait aujourd'hui reconnaître en profondeur.

Par analogie les roches amenées par le *blue-ground* nous indiquent, pour les parties encore inconnues en profondeur que traverse la cheminée, les formations que cette dernière a traversées, c'est-à-dire la formation moyenne du Karoo, des roches métamorphiques et siluriennes (Kaap-Plateau), le granite gneissique primitif qui forme la base de l'Afrique du Sud, et des coulées ou des masses de diorite globulaire et schisteuse.

La nappe diamantifère, si elle existe au moins en tant que nappe, ou en tout cas la roche diamantifère d'où provient le *blue-ground*, est donc inférieure aux formations les plus anciennes de l'Afrique du Sud, inférieure au niveau du granite lui-même.

F. *Age des cheminées diamantifères.* — Les cheminées et les roches diamantifères recoupent partout les diorites ; elles sont donc postérieures à cette dernière roche. Elles sont par conséquent aussi postérieures à la grande dénudation des plateaux triasiques.

Sans pouvoir, par suite de l'absence de témoins géologiques plus récents recoupés par les éruptions diamantifères, assigner à ces dernières roches un âge précis, on peut en tout cas affirmer qu'elles sont postérieures à la grande dénudation triasique et que le pays avait déjà, lors de leur production, un aspect peu différent de celui qu'il présente aujourd'hui.

G. *Les* Pans *considérés comme cheminées diamantifères.* — La surface du grand plateau triasique, surtout dans la partie avoisinant les mines de diamants, est recouverte d'une série de dépressions absolument particulières à cette contrée où se recueillent les eaux pluviales. Ces *pans*, d'une dimension analogue, sauf de rares exceptions, à celles des cheminées diamantifères, ont toujours aussi une forme comparable à celle de ces dernières (circulaires ou elliptiques).

Les dépressions formées par les *pans* dépassent rarement quelques mètres ; elles sont généralement à pente douce, quelquefois à pic. Nous avons été amenés à penser que tous les *pans* de l'Afrique du Sud, ou presque tous, correspondent à des cheminées analogues aux cheminées diamantifères.

Les mines de diamants seraient des cheminées où la roche diamantifère aurait débordé ; les *pans* correspondraient à des cheminées où les coulées diamantifères n'auraient pas atteint le niveau du sol.

La roche diamantifère se pourrit et se décompose rapidement au contact de l'air ; les épanchements qui ont débordé des mines de diamants ont donc été facilement

entraînés par les eaux et le vent, jusqu'à une certaine limite correspondant à la *kopye*. Les cheminées non remplies jusqu'en haut par les coulées de minerais l'auraient été postérieurement par les eaux apportant des boues et des débris de roches jusqu'à une certaine limite correspondant à la dépression actuelle du *pan*.

Le *pan* serait donc le correspondant et l'inverse à la fois de la *kopye*.

Nous n'avons malheureusement pu vérifier ce fait par aucun sondage ; nous ne donnons donc pas cette explication comme certaine, mais seulement comme la seule logique pour expliquer cette formation des *pans* si particulière à l'Afrique du Sud. Le fond des nombreux *pans* que nous avons pu examiner s'est toujours montré comme formé d'un calcaire tufacé moderne ou d'une boue argileuse.

H. *Idées théoriques sur la formation des cheminées et des roches diamantifères.* — La roche diamantifère, *blue-ground* (serpentine remaniée), a généralement l'aspect d'un conglomérat ou d'une brèche boueuse. L'état parfait de conservation où se trouvent les fragments des grès et surtout des schistes noirs si altérables empâtés dans cette roche, et la nature des parois de la cheminée éruptive éloignent immédiatement et absolument toute pensée d'une température élevée des roches diamantifères pendant leur éruption.

La venue au jour des roches diamantifères provenant d'un niveau inférieur à celui du granite, la compacité actuelle de cette roche, surtout de celle qui constitue certaines brèches rocheuses de Kimberley, la recoupe successive des différentes coulées les unes par les autres, entraînent la nécessité d'une pression considérable de bas en haut que l'on ne peut attribuer à l'intervention de l'eau seule. D'un autre côté la vapeur d'eau, si

elle avait joué le rôle principal, aurait dû être forcément à une température élevée, suffisante en tous cas pour altérer les fragments des schistes.

Obligés de rejeter l'action de l'eau seule et l'action de la vapeur d'eau, nous sommes forcés d'admettre l'intervention de gaz, et de supposer ceux-ci à une température assez basse pour ne pas attaquer les fins éléments charbonneux du *blue-ground*.

Si nous remarquons en outre que l'on rencontre dans les cavités du *blue-ground* de grandes quantités de gaz explosif (hydrocarbures), que la roche diamantifère de noirâtre devient, après décomposition et lavage, entièrement blanche (*), et que le diamant, pour se former, a dû trouver quelque part le carbone nécessaire à sa formation, nous sommes amenés nécessairement à admettre des hydrocarbures comme agents d'action sur la roche diamantifère primitive, et agents de cristallisation ayant dû intervenir, par leur pression, pour contribuer à la montée dans les cheminées.

Pour nous résumer, nous croyons que, dans l'état des connaissances actuelles des roches et des cheminées diamantifères, on est amené forcément à conclure :

1° Que la roche diamantifère provient d'un niveau inférieur au granite primitif de l'Afrique du Sud ;

2° Que la roche diamantifère (serpentine) a dû être plus ou moins désagrégée ou broyée sous l'action de gaz hydrocarburés à haute pression, avec le concours de l'eau ou d'hydrocarbures liquides ;

3° Que le diamant a trouvé son carbone dans les hydrocarbures et qu'il a cristallisé, non dans les cheminées

---

(*) Le *blue ground* chauffé à la flamme d'une lampe devient de même complètement blanc. Ces deux faits prouvent incontestablement que la coloration vert-noirâtre de cette roche est due à la présence dans la pâte même d'un élément charbonneux abondant et très fin.

éruptives, mais au sein du magma formé par la roche broyée et imprégnée d'hydrocarbures;

4° Que la roche diamantifère est venue au jour en perçant les roches superjacentes, sous l'influence peut-être d'une pression de l'écorce terrestre, en tout cas avec intervention de gaz hydrocarburés à haute pression et à basse température;

5° Que les hydrocarbures ont imprégné la roche diamantifère actuelle (*blue-ground*), qui leur doit sa coloration noire, et que les hydrocarbures en excès se sont dégagés peu à peu en laissant comme des témoins de leur présence emprisonnés dans les cavités du *blue-ground* (explosions d'hydrocarbure);

6° Que le *yellow-ground* n'est que du *blue-ground* débarrassé de toute trace d'hydrocarbure, et que son foisonnement si considérable n'est dû qu'au dégagement du gaz qu'il contenait précédemment.

La théorie des gisements diamantifères que nous venons de donner, quoique présentant bien des points encore imparfaitement éclaircis, nous paraît la seule qui puisse correspondre à peu près à l'état actuel de nos connaissances.

Nous devons ajouter que M. de Chancourtois, dans sa conviction de l'influence des hydrocarbures sur la formation du diamant, nous avait, avant même notre départ pour le Cap, prévenus de la rencontre inévitable en profondeur des gaz hydrocarburés.

Les mines de diamant ou de roches diamantifères n'ont été reconnues, jusqu'à présent à notre connaissance, que groupées autour de la ligne allant de Kimberley à Fauresmith. Nous devons ajouter cependant que M. Dunn, le géologue bien connu de la colonie du Cap, croit avoir reconnu, dès 1871, l'existence de cinq cheminées analogues aux cheminées diamantifères près de Schietfontein (Carnavon). Ces cheminées n'ont pas encore été prospectées

jusqu'à présent et doivent être considérées comme douteuses.

§ 5. — **Tufs porphyriques.**

La roche diamantifère de la mine de Old de Beers se trouve recoupée par de véritables filons d'une fort belle roche à structure porphyrique.

Ces filons, au nombre de trois ou quatre, ont une épaisseur de $0^m,30$ à $0^m,40$ environ; en un point seulement, cette épaisseur atteint environ 3 mètres. Ces différents filons, loin d'avoir même direction, paraissent plutôt rayonner à partir d'un point central; ils correspondent suivant toute probabilité à un crevassement en étoile.

La roche du filon s'est fendue prismatiquement, et perpendiculairement aux parois des épontes. Au contact de la roche diamantifère, le filon est toujours recouvert d'une couche blanchâtre calcaire de quelques millimètres d'épaisseur. Le calcaire se rencontre aussi dans les fissures de la roche éruptive.

Les filons de porphyre de de Beers, quoique n'affectant pas une direction absolument rectiligne, sont d'une netteté parfaite.

La roche (échantillons 71 à 78) a une structure nettement porphyrique; sur le fond brun ou noir de la pâte tranchent des cristaux verdâtres ou rougeâtres.

La même roche a été rencontrée formant un amas ou filon très épais traversant les roches sédimentaires près de la mine de Kamfer's Dam. Elle a été recoupée par les travaux souterrains de cette mine.

Le porphyre traverse la roche diamantifère, il est donc postérieur à cette roche et, par conséquent, à toutes les roches éruptives que nous avons décrites.

Les porphyres sont rares dans l'Afrique du Sud. Il en existe cependant de reconnus au Transvaal, en particu-

lier dans les monts Piland, au nord de Rustenburg. Le porphyre a été reconnu aussi au delà du grand plateau granitique de Matébélé, près du Zambèze, et aussi à l'ouest du Transvaal, près d'Algoa-Bay. Ces derniers porphyres, contrairement à ceux de Kimberley, sont quartzifères.

CHAPITRE V.

ROCHES DE FORMATION CONTEMPORAINE.

Il ne nous reste plus, pour en avoir fini avec les roches de l'Afrique du Sud, qu'à parler de certains sables ou de certaines roches qui se forment encore de nos jours et sous nos yeux.

A. *Sable rouge.* — Le sable rouge (*red sand*) est très abondant sur tous les plateaux triasiques du centre, au sud du fleuve Orange et Griqualand-West.

Il est le produit de la décomposition de certaines diorites très grenues, généralement à structure tabulaire ou sphéroïdale. Il est soulevé et entraîné par le vent à de grandes distances. En bien des points, ce sable rouge s'est plus ou moins aggloméré sur une épaisseur de quelques pieds, et constitue ce qu'on appelle le *red soil* (sol rouge) ; il recouvre les roches sous-jacentes et augmente encore les difficultés des études géologiques. On ne le rencontre généralement que dans les parties du pays où dominent les éruptions dioritiques.

B. *Sables jaunes et noirs.* — Dans la République d'Orange, au nord du Sand-River, lorsque l'on monte sur les couches horizontales du grès quartzeux, on rencontre une épaisse formation de sables jaunes quartzeux pouvant atteindre plusieurs mètres d'épaisseur.

Ces sables ne sont qu'un produit de décomposition sur

place, plus ou moins remanié par le vent, des grès eux-mêmes. En certains points où ont lieu des infiltrations, les sables jaunes contiennent une forte proportion de matières organiques et constituent une terre sableuse noire souvent très épaisse. Cette terre noire, par suite d'une prédominance de matières organiques et de nombreux débris végétaux, passe parfois à une véritable matière tourbeuse et bitumineuse. La zone de la terre noire atteint un grand développement dans la partie nord de la République d'Orange surtout sur le plateau qui précède la descente à la rivière Vaal.

C. *Tufs calcaires.* — Les diorites grenues tabulaires, généralement très décomposées, qui couvrent une grande partie du sol, contiennent une forte proportion de carbonate de chaux.

Ce calcaire, dissous par les eaux pluviales, va se déposer dans les bas-fonds ou dans les *pans;* il atteint parfois une grande épaisseur (10 mètres et plus). Il contient de petits fragments de roches entraînés par les eaux, forme souvent une croûte de quelques pieds d'épaisseur au-dessus des roches dioritiques décomposées, et accompagne toujours le sable rouge ou *red soil.*

D. *Boues et eaux salées.* — Les eaux des *pans* sont toujours ou presque toujours salées. Le sel que ces eaux contiennent et qui cristallise pendant les chaleurs par suite de l'évaporation provient certainement des roches triasiques ou des roches éruptives. Les eaux qui filtrent à travers ces roches dissolvent une partie de la faible quantité des sels qu'elles peuvent contenir et qu'elles abandonnent ensuite au fond du *pan.*

Les argiles ou les boues argileuses qui forment souvent le fond des *pans* sont aussi généralement salées. Les terres argileuses, très compactes et très tendres, portent

souvent des empreintes parfaitement nettes des pieds des oiseaux qui viennent boire ou chercher des insectes. Peut-être est-ce dans les parties profondes de ces argiles qu'il faudrait chercher aujourd'hui des traces et des empreintes des animaux qui ont pu habiter et parcourir le centre de l'Afrique du Sud pendant les époques géologiques postérieures à la grande dénudation actuelle des terrains du Karoo.

Il a été souvent parlé d'un conglomérat glaciaire qui, suivant certains géologues, couvrirait de vastes contrées de l'Afrique du Sud, et notamment le plateau du Bushmanland ; nous nous abstiendrons de parler ici de cette formation, dont nous n'avons pu voir aucun indice dans nos voyages en Afrique, et sans nier son existence, contredite du reste par certains géologues, nous croyons jusqu'à nouvel ordre devoir réserver notre opinion sur ce sujet.

CHAPITRE VI.

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGIQUES SUR L'AFRIQUE DU SUD.

L'Afrique du Sud nous offre le remarquable exemple d'un continent qui n'a pas été recouvert par les eaux depuis la période triasique.

Ses côtes seules depuis cette époque ont subi des mouvements lents et alternatifs d'abaissement et de relèvement de niveau qui les ont fait plonger pendant les périodes jurassiques et tertiaires sous la mer, d'où elles ont, depuis lors, complètement émergé.

A. *Soulèvement des schistes de Malmesburry.* — Les grands soulèvements géologiques dans l'Afrique du Sud se sont terminés après le dépôt des schistes anciens de Malmesburry, que l'on trouve relevés presque verticalement.

Entre le soulèvement des schistes de Malmesburry et les premiers dépôts siluriens et dévoniens, a dû s'écouler un temps considérable, pendant lequel s'est accomplie la dénudation des schistes métamorphiques et des schistes de Malmesburry. Nulle part, en effet, dans l'Afrique du Sud, les schistes anciens ne forment de massifs puissants. C'est tout au plus s'ils recouvrent le granite sur une faible épaisseur, et en bien des points même du grand plateau granitique de Matébélé il ne reste que des lambeaux de ces schistes, témoins isolés de leur existence autrefois générale.

B. *Absence de grand soulèvement depuis l'époque silurienne.* — Les quartzites siluriens de l'Afrique du Sud n'ont pas participé au soulèvement des schistes de Malmesburry. Ils sont horizontaux ou relevés sous des angles ne dépassant pas 15° à 20°, les dépôts dévoniens et carbonifères sont restés aussi horizontaux en bien des points de leur formation (Namaqualand, Natal, Cape-Town, Transvaal). Ils n'ont donc pas subi de grands mouvements de soulèvement général.

C. *Soulèvement partiel de la fin de la période carbonifère.* — A la fin de la période considérée comme carbonifère, mais qui n'est, en Afrique, que la prolongation de la période dévonienne, un soulèvement circulaire s'est produit dans le sud de l'Afrique australe.

Ce soulèvement a relevé les couches dévoniennes et carbonifères ; il a créé, dans le sud de la colonie du Cap, les chaînes de montagnes parallèles à la mer dont les débris existent encore aujourd'hui, et a déterminé ainsi la formation du grand bassin lacustre triasique de l'Afrique du Sud.

D. *Lac ou Mer triasique intérieure.* — Il a dû s'écouler peu de temps entre le soulèvement de l'époque car-

bonifère et les premiers dépôts lacustres. Les premières roches triasiques, en effet, diffèrent à peine des dépôts carbonifères, tant par leurs caractères lithologiques que par leurs fossiles, et, sans la discordance de stratification, la distinction que l'on a établie entre ces formations serait purement arbitraire.

Les dépôts triasiques se sont accumulés peu à peu au milieu du calme le plus parfait, dans une sorte d'immense mer intérieure entourée de tous côtés de montagnes dépassant 2.000 à 2.500 mètres de haut, formées des roches dévoniennes et carbonifères antérieurement soulevées ou des roches plus anciennes.

La mer intérieure triasique d'eau douce était alimentée par les eaux descendant de toutes parts de son périmètre montagneux. Ces eaux durent être généralement très peu profondes, comme le démontrent les restes de reptiles, les nombreux débris de végétaux fossiles, les zones à forêts (troncs d'arbres verticaux) et les couches de houille.

Par suite même de la continuité des dépôts, le fond du bassin et le niveau lui-même de la mer intérieure s'élevèrent peu à peu, jusqu'au moment où les eaux, trouvant un écoulement par un ou plusieurs cols du périmètre montagneux, commencèrent à se déverser au dehors.

A partir de ce moment le dépôt des couches triasiques de l'Afrique du Sud fut terminé : leur épaisseur dépassait 2.500 mètres (Mont aux Sources).

E. *Dénudation du centre de l'Afrique du Sud.* — Les eaux du périmètre montagneux se creusèrent des lits et des vallées de plus en plus profonds dans les dépôts mêmes du bassin en entraînant en dehors des côtes actuelles de l'Afrique du Sud, dans les mers de cette époque, les débris des dépôts meubles et tendres qu'elles recoupaient.

La partie de ces débris qui fut entraînée par le grand fleuve géologique ancien qui débouchait à l'est du Cap des Tempêtes, et qui correspondait au Gauritz actuel, a formé l'immense banc sous-marin connu aujourd'hui sous le nom de banc d'Agulhas.

Le centre du ravinement des eaux du bassin triasique s'accentua peu à peu et devint ce qui est aujourd'hui la chaîne du Drakensberg et le mont aux Sources.

Les dénudations accomplies par les eaux dans l'Afrique du Sud ont été gigantesques : 2.000 mètres environ de terrain ont été non seulement enlevés presque partout dans le bassin triasique, mais encore les immenses masses montagneuses qui encaissaient primitivement ce bassin ont été arrachées et entraînées sur plus de 1.500 mètres de hauteur.

F. *Affaissement de la partie orientale du bassin triasique sous les mers jurassiques.* — Le bassin actuel des Karoos n'est plus qu'une partie de l'ancien bassin primitif qui se poursuivait à l'Est et au N. E. sous les profondeurs de l'Océan Indien, comme cela nous est démontré par la brusque inclinaison des couches triasiques tout le long des côtes de cet océan.

G. *Fin des grandes dénudations avant l'époque jurassique. — Mers jurassique et tertiaire.* — Les grandes dénudations du centre sud-africain se sont produites relativement vite, puisqu'elles étaient terminées ou presque terminées pendant l'époque jurassique. Ce fait nous est démontré d'une façon absolue par la présence continue des dépôts jurassiques de l'oolithe dans la vallée géologique de la rivière Sonday jusqu'à la rencontre du terrain triasique.

Ce terrain, au point où il a été recouvert par la mer jurassique à une hauteur de 5 à 600 mètres au-dessus du

niveau actuel de la mer, correspond à la surface dénudée du grand Karoo d'aujourd'hui. Ce fait nous démontre aussi que la mer jurassique, qui pénétrait dans les vallées des rivières Sonday et Gauritz comme dans des golfes profonds, avait, par rapport aux côtes actuelles de l'Afrique du Sud, un niveau plus élevé de 5 à 600 mètres.

L'Afrique du Sud a eu sa côte S. E. recouverte aussi par les mers pliocènes ; mais, par suite du relèvement de la partie de cette côte, commencé dès l'époque jurassique, la mer tertiaire avait un niveau relatif qui dépassait tout au plus de 150 mètres le niveau des rivages actuels. Ce relèvement des côtes est démontré par l'inclinaison de 8° à 9° vers le N. E. que possèdent les couches jurassiques et triasiques de la partie S. E. de la colonie du Cap.

Pendant la longue durée des époques jurassique, crétacée et tertiaire, la vie végétale et animale a dû certainement se poursuivre sans interruption dans le centre sud-africain, dans un paysage à peu près analogue au paysage actuel. Malheureusement les restes fossiles déposés sur le sol des Karoos ont été dispersés et détruits. Ce n'est que dans les dépôts qui se sont produits à la surface du sol, par conséquent dans les calcaires tufacés et dans les boues argileuses du fond des *pans*, que l'on peut avoir quelque chance de les rencontrer.

H. *Causes des faibles bouleversements géologiques de l'Afrique du Sud.* — Si l'Afrique du Sud a été peu soulevée et peu bouleversée, cela tient à ce que les grandes éruptions dont elle a été le siège, au lieu de concentrer leur action, l'ont dispersée sur une infinité de points souvent très éloignés les uns des autres.

Les grandes éruptions des mélaphyres qui, commencées vers la fin de l'époque dévonienne, se sont continuées jusqu'à la fin de l'époque triasique, ont amené successi-

vement au jour d'immenses et puissantes nappes de roches dont la venue n'a entraîné aucune perturbation géologique.

Les éruptions dioritiques, certainement postérieures à la grande dénudation, mais qui sont peut-être contemporaines de l'époque jurassique ou crétacée, ont recoupé le sol de l'Afrique du Sud d'une infinité de filons ou d'éruptions isolées. Elles n'ont eu aucune action sur le relief général et n'ont entraîné, elles non plus, aucune perturbation géologique.

Quant aux roches diamantifères si célèbres aujourd'hui, leur importance géologique, au point de vue général, est tellement insignifiante, qu'elles seraient encore certainement inconnues si le hasard n'y avait pas fait découvrir la présence de la plus belle et de la plus rare des pierres précieuses.

DEUXIÈME PARTIE (*).

MINES DE DIAMANTS.

CHAPITRE I.

PRODUCTION, RICHESSE ET IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFÉRENTES MINES.

§ 1. — **Production.**

D'après la statistique officielle du gouvernement de la Colonie du Cap, la production des quatre principales

---

(*) Outre les renseignements personnels que nous possédons, nous avons, pour la rédaction de la seconde partie de ce Mé-

mines de diamants de l'Afrique du Sud (Kimberly, Old de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein) s'est élevée, du 1[er] septembre 1882 au 1[er] septembre 1884, à :

NOMS DES MINES.	NOMBRE de carats.	VALEUR en livres sterling.	VALEUR en francs.
Kimberley.	1.713.463	1.687.289	42.182.225
De Beers.	877.166	970.032	24.250.800
Dutoit's Pan.	943.494	1.416.041	35.401.025
Bultfontein	1.010.011	1.074.442	26.861.050
Total.	4.544.134	5.147.804	128.695.100

soit, pour deux ans, plus de 4 millions et demi de carats, correspondant à plus de 5 millions de livres sterling ou, exactement, à 128.695.100 fr. La production annuelle, malgré les difficultés de toute nature qu'a rencontrées l'exploitation des mines et le bas prix des diamants, a donc atteint, ces deux dernières années, environ 2.250.000 carats, soit un peu plus de 450 kilog. de diamants valant environ 64.300.000 francs.

Depuis 1871, époque où furent découvertes les mines, la production annuelle a dû correspondre à peu près, en moyenne, aux chiffres que nous venons de citer. En admettant ces chiffres, on trouve que, de 1871 à 1885, la production des mines de diamants du Cap a dû monter à environ 31.000.000 carats, correspondant à une valeur d'au moins 900.000.000 francs. Si nous tenons compte, en outre de la baisse considérable qu'a subi le prix du diamant depuis 1871, nous croyons pouvoir affirmer que le chiffre de la production comme valeur a certainement dépassé 1 milliard.

---

moire, utilisé de nombreux renseignements statistiques provenant des rapports des deux inspecteurs des mines du Griqualand West pour 1882-1883, les rapports d'assemblée générale et les bilans de nombreuses compagnies, les publications faites mensuellement par le *Detective Department* de Kimberley de la production en diamants des quatre mines, etc., etc.

Les 31.000.000 de carats produits correspondent en poids à plus de 6 tonnes de diamants bruts (*).

Tout ce que nous pourrions ajouter sur la richesse des mines du Cap, ne serait plus rien en comparaison de ces chiffres.

§ 2.—Richesse et importance relatives actuelles des mines de diamants du Cap.

Les mines de diamants du Cap ayant été réellement exploitées jusqu'à présent sur une échelle plus ou moins grande sont, en dehors des gisements de la Rivière dont nous parlerons à la fin de ce mémoire, les mines de Kimberley, de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein dans le Griqualand-West, toutes situées dans un cercle de 1/2 lieue de rayon, et la mine de Jagersfontein, située près de Fauresmith, dans la république d'Orange. Toutes les autres mines, dont nous avons cité les noms dans la partie géologique, n'ont pas été jusqu'à présent exploitées ni même sérieusement prospectées.

La richesse proprement dite d'une mine, et en particulier des mines de diamants du Cap, dépend de deux éléments, la teneur du minerai, c'est-à-dire le nombre de carats au *load*(**) ou au mètre cube, et la qualité ou va-

(*) On peut aussi se rendre compte de la production en diamants, depuis la découverte de la mine de Kimberley, de la manière suivante : en décembre 1882, on avait extrait de la seule mine de Kimberley environ 5.000.000 mètres cubes de minerai, qui, à 150 francs de valeur moyenne actuelle, représentent 750.000.000 francs. Si, à ce chiffre, nous ajoutons la production de Kimberley depuis 1882 et celles des autres mines depuis 1881, époque du commencement de leur exploitation régulière, nous arrivons à un chiffre dépassant certainement 1 milliard.

(**) Le *load*, unité de mesure toujours employée à Kimberley, est le chargement d'un wagonnet d'une contenance de 16 pieds cubiques. 3 loads 1/2 de minerai font environ 1 mètre cube de minerai en place.

leur marchande du produit, c'est-à-dire du carat de diamant.

A. *Valeur relative du diamant des différentes mines du Cap.* — Au point de vue de la qualité du produit, les cinq mines qui nous occupent en ce moment doivent être rangées dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	VALEUR MOYENNE du carat de diamant pendant dix-huit mois.
1°) Jagersfontein	?
2°) Dutoit's Pan	35f,79
3°) Bultfontein	26 ,78
4°) De Beers	26 ,69
5°) Kimberley	24 ,46

Nous croyons pouvoir ajouter, en outre, que le diamant des mines de Dutoit's Pan et de Bultfontein a, depuis deux ou trois ans, une tendance à une amélioration de qualité plus marquée que le diamant de Kimberley et de de Beers.

B. *Teneur et richesse du minerai de la mine de Kimberley.* — Dès l'époque de sa découverte, en 1871, la mine de Kimberley a été très riche, aussi riche à peu de chose près qu'aujourd'hui; son exploitation a même fait abandonner, jusqu'en 1880, celles des quatre autres mines pourtant découvertes avant elles.

Nous manquons absolument de renseignements statistiques officiels quelconques sur la mine de Kimberley jusqu'en 1883, mais, nous appuyant tant sur notre expérience personnelle que sur les nombreux renseignements que nous avons pu recueillir de différents côtés, nous croyons pouvoir dire que la teneur de la mine de Kimberley a dû être toujours jusqu'à aujourd'hui sensiblement constante.

Nous donnons ci-dessous les teneurs en diamants de

certaines compagnies de la mine de Kimberley telles qu'elles résultent des bilans de ces dernières années:

NOMS des compagnies.		TENEUR aux 100 loads (carats).	TENEUR au mètre cube de minerai en place (carats).
Cie Centrale.	1881.	205	7,17
	1882.	134	4,69
	1883.	155	5,42
	1884.	125	4,37
British Co.	1881.	180	6,30
	1882.	169	5,91
	1883.	205	7,17
Gem Co.	1883.	150	5,25
Cie Française.	1881.	93,8	3,28
	1882.	113,9	3,98
	1883.	121	4,23
	1884.	116	4,06
Standard Co.	1881.	130	4,55
	1882.	87	3,04
	1884.	146	5,11
Barnato Co.	1881.	176	6,16
	1882.	138	4,83
South East Co.	1883.	100	3,50

La moyenne des chiffres que nous venons de donner est de 144 carats environ aux 100 *loads* ou 5,04 carats par mètre cube de minerai en place.

Les compagnies dont nous avons cité la teneur sont les plus riches de la mine de Kimberley; nous estimons, si nous tenons compte de certaines compagnies non citées plus haut, que la partie exploitable de la mine de Kimberley a une teneur un peu moins élevée, soit environ 130 carats aux 100 *loads* ou 4,55 carats par mètre cube de roche en place. Si nous tenons compte, en outre, de la partie de la mine de Kimberley (*west-end*) dont l'exploitation a dû être abandonnée pour insuffisance de teneur, nous croyons pouvoir dire que la teneur générale moyenne de toute la mine de Kimberley est d'environ 120 carats

aux 100 *loads*, ou 4,20 carats par mètre cube de minerai en place.

Au prix actuel moyen très bas de 24f,46 le carat, on voit que la mine de Kimberley, sans tenir compte de sa partie pauvre et inexploitée (*west-end*), contient aux 100 *loads* 130 carats, valant 3.179 francs, et au mètre cube de roche en place, 4,55 carats, valant 113f,74.

Un approfondissement général de 1 mètre dans la mine de Kimberley, quoique cette mine ne contienne plus que 260 à 270 *claims*, correspond à une production en diamants de 2.200.000 fr. environ, aux prix actuels.

C. *Teneur et richesse du minerai de la mine de de Beers.* — La mine de de Beers, découverte en 1870, a vu son exploitation s'arrêter presque complètement en 1871, à l'époque de la découverte de la mine de Kimberley. L'exploitation de cette mine n'a été réellement reprise qu'en 1880, à l'époque de la mise de la mine en compagnies.

Pauvre, très pauvre même au début, la mine de de Beers s'est considérablement enrichie en profondeur. Quoique nous n'ayons aucun renseignement officiel antérieur à 1883, nous croyons pouvoir affirmer cependant que la teneur de la mine de de Beers n'a guère dépassé, au début, 10 à 15 carats aux 100 *loads*. Cette teneur s'est accrue rapidement, et aujourd'hui elle atteint environ 100 carats aux 100 *loads* pour le niveau de 300 à 400 pieds.

Certaines compagnies, telles que la V*** C° et la U*** C°, qui exploitaient à ciel ouvert des terrains très pauvres vers le niveau de 210 pieds, se sont décidées, en présence des résultats que donnait chez les compagnies voisines l'exploitation à ciel ouvert du niveau de 300 à 400 pieds, à faire des travaux de recherches souterrains, et elles ont trouvé tout récemment de 100 à 130 carats aux 100 *loads* au niveau de 400 pieds.

Nous donnons ci-dessous les teneurs en diamants du minerai de quelques compagnies de de Beers telles qu'elles résultent des bilans de ces compagnies :

NOMS des compagnies.		TENEUR aux 100 loads (carats).	TENEUR au mètre cube de minerai en place (carats).
De Beers Mining C°.	1882	89,9	3,14
	1883	93,8	3,28
Schwab's Gully C°.	1er trim. 1882. .	88,7	3,10
	3e — — . .	88,4	3,09
	4e — — . .	76,3	2,67
	1er — 1883. .		
	2e — — . .	92,5	3,24
	3e — — . .	100,5	3,52
	4e — — . .	89,2	3,12
	1er — 1884. .	70,0	2,45
	3e — — . .	94,6	3,31
Cie Elma.	1883	36,6	1,28
	1er sem. 1884. .	63,3	2,21
	2e — environ	100,0	3,50

Nous avons, quant à nous, la conviction absolue que la mine de de Beers contient presque partout, vers le niveau de 350 pieds, environ de 90 à 130 carats aux 100 *loads*, et sans pouvoir donner une teneur moyenne exacte pour le moment, à cause des parties pauvres inexploitées, nous croyons cependant que le chiffre de 90 carats aux 100 *loads*, ou 3,15 carats par mètre cube de minerai en place, peut être accepté comme teneur moyenne de la mine de de Beers.

Au prix actuel de 26f,69 le carat, on voit que la mine de de Beers, sans tenir compte de certaines parties hautes et inexploitées, contient, aux 100 *loads*, 90 carats, valant 2.402 fr., et au mètre cube de roche en place 3,15 carats valant 84f,07. Un approfondissement général de 1 mètre dans la mine de de Beers, cette mine contenant environ

600 *claims*, correspond à une production en diamants de 3.825.000 fr. aux prix actuels.

D. *Teneur et richesse du minerai de la mine de Bultfontein.* — La mine de Bultfontein n'est entrée en exploitation sérieuse qu'en 1880. Depuis cette époque, l'exploitation de cette mine a été assez régulière dans son ensemble.

Malgré l'absence pour Bultfontein de tout renseignement officiel antérieur à 1883, nous croyons pouvoir affirmer cependant que la teneur de la mine de Bultfontein n'a guère dépassé 8 à 12 carats aux 100 *loads*. Cette teneur a augmenté très rapidement et très régulièrement ; elle est aujourd'hui, au niveau d'exploitation actuel (environ 200 pieds), de 30 à 35 carats aux 100 *loads*.

Nous donnons ci-dessous les teneurs du minerai de quelques compagnies de Bultfontein extraites des bilans de ces compagnies :

NOMS des compagnies.		TENEUR aux 100 loads (carats).	TENEUR au mètre cube de minerai en place (carats).
Cie Franco-Africaine.	2e sem. 1881. .	16,1	0,56
	1er — 1882. .	18,0	0,63
	2e — — . .	21,67	0,76
	Année 1883. .	30,0	1,05
	1re sem. 1884. .	28,0	0,88
	2e — — . .	28,0	0,88
Cie French and d'Esterre.	2e sem. 1881. .	24,6	0,86
	1er — 1882. .	27,0	0,94
	1er — 1883. .	31,5	1,10
	2e — — . .	36,3	1,27
	1er — 1884. .	34,8	1,22
Cie Pullinger.	1883	28,0	0,98
Cie Aegis.	2e trim. 1881. .	25,0	0,87

D'après le rapport officiel de l'inspecteur de la mine de Bultfontein, il aurait été extrait de cette mine, en 1883,

1.893.792 *loads* de minerai, ayant produit 435.568,5 carats, ce qui correspond en moyenne à 27 carats aux 100 *loads* environ.

Nous croyons que ce chiffre de 27 carats aux 100 *loads*, très exact pour 1883, doit être à présent légèrement augmenté, et que la teneur moyenne actuelle peut être regardée comme étant environ de 30 carats aux 100 *loads*, ou 1,05 carat par mètre cube de roche en place. Au prix actuel de 26f,78 le carat, on voit que la mine de Bultfontein donne aujourd'hui, en moyenne, aux 100 *loads*, 30 carats, valant 803 francs, et, au mètre cube de roche en place, 1,05 carat, valant 28f,12. Un approfondissement général de 1 mètre dans la mine de Bultfontein, cette mine contenant environ 1.050 *claims*, correspond à une production en diamants de 2.210.000 francs aux prix actuels.

E. *Teneur et richesse du minerai de la mine de Dutoit's Pan.* — La mine de Dutoit's Pan n'est entrée en exploitation régulière qu'en 1880. Depuis cette époque, l'exploitation de cette mine a été assez régulière dans son ensemble. La mine de Dutoit's Pan n'a pas été à ses débuts plus riche que les deux mines de de Beers et Bultfontein, et nous ne croyons pas que sa teneur primitive ait dépassé 6 à 10 carats aux 100 *loads;* mais sa teneur a augmenté rapidement en profondeur, et elle est aujourd'hui comprise, suivant le niveau de l'exploitation des différentes compagnies, entre 15 et 35 carats aux 100 *loads*.

La mine de Dutoit's Pan paraît présenter ce fait particulier d'horizons ou de couches horizontales de minerai ayant partout ou presque partout la même teneur. C'est ainsi, par exemple, que toutes les compagnies, pour ainsi dire, ont rencontré au niveau de 175 pieds un minerai dont la teneur est comprise entre 17 et 20 carats.

A Dutoit's Pan comme à Bultfontein, comme à de Beers, plus profonde est l'exploitation à ciel ouvert, plus élevée est la teneur d'une façon générale. A partir du niveau de 175 pieds, la teneur paraît augmenter très rapidement avec la profondeur. Une compagnie, la Cie G*** vient d'entreprendre tout récemment des travaux de recherche souterrains qui paraissent jusqu'à présent confirmer le fait d'un enrichissement croissant et rapide en profondeur.

Quant à nous, nous croyons personnellement à un enrichissement très rapide des deux mines de Dutoit's-Pan et de Bultfontein, dont la richesse a déjà plus que doublé et même triplé ; et nous serions fort disposés à admettre que les mines dont nous parlons se trouveront, aux niveaux de 350 à 400 pieds, presque aussi riches que leurs voisines Kimberley et de Beers. En tout cas, l'éveil est aujourd'hui donné, et la question de l'enrichissement sera certainement tranchée à bref délai par les travaux souterrains qui sont déjà ou vont être entrepris.

Nous donnons ci-dessous les teneurs du minerai de quelques compagnies de Dutoit's Pan :

NOMS des compagnies.		TENEUR aux 100 loads (carats).	TENEUR. au mètre cube de minerai en place (carats).
Cie Anglo-Africaine.	1er sem. 1881. .	24,0	0,84
	Année 1882. .	21,3	0,74
	— 1883. .	31,6	1,11
Cie Griqualand West.	Année 1882. .	18,8	0,65
	4e trim. 1883. .	15,5	0,54
	1er — 1884. .	18,8	0,66
	2e — — . .	17,4	0,61
	3e — — . .	23,5	0,82
Cie Britannia.	2e sem. 1883. . / 1er — 1884. .	24,9	0,87
Cie European.	1er sem. 1883. .	21,6	0,76
	2e — — . .	26,2	0,92

Cie Générale.	2e sem. 1882. . / 1er — 1883. .	8,73	0,31
	2e — — . . / 1er — 1884. .	10,82	0,38
	2e — — . .	12.83	0,45
	1er trim. 1885 .	18,00	0,63

D'après le rapport officiel de l'inspecteur de la mine de Dutoit's Pan, il aurait été extrait de cette mine, en 1883, 2.103.437 *loads* de minerai, ayant produit 502.029 carats, ce qui correspond en moyenne à 24 carats aux 100 *loads*.

Nous croyons que ce chiffre de 24 carats aux 100 *loads* donné par l'inspecteur des mines était, pour 1883, un peu supérieur à la réalité, et que même encore aujourd'hui, le chiffre de 22 carats aux 100 *loads* ou 0,77 carat au mètre cube de roche en place se rapproche davantage de la vérité.

Au prix actuel de 35f,79 le carat de diamant de la mine de Dutoit's Pan, cette mine donne en moyenne, aux 100 *loads*, 22 carats valant 786 francs et au mètre cube de roche en place 0,77 carat valant 27f,56. Un approfondissement général de 1 mètre dans la mine de Dutoit's Pan, cette mine contenant environ 1.500 *claims*, correspond à une production en diamants de 3.160.000 fr. aux prix actuels du diamant.

F. *Teneur et richesse du minerai de la mine de Jagersfontein et des autres mines.* — La mine de Jagersfontein possède des diamants d'une beauté exceptionnelle; elle a été ouverte à l'exploitation en 1880, mais elle est aujourd'hui presque complètement abandonnée de nouveau. Nous ne pouvons guère, faute de renseignements précis, donner une appréciation suffisamment exacte sur la teneur du minerai de cette mine, mais nous croyons ne pas être loin de la vérité en l'estimant de 3 à 10 carats aux 100 *loads*.

Toutes les autres mines, que l'on a à peine tenté d'exploiter ou de prospecter jusqu'à présent, ont accusé une faible teneur en diamants, ne dépassant pas quelques carats aux 100 *loads*.

G. *Richesse relative des quatre mines.* — En résumé, d'après ce qui vient d'être exposé pour chacune des mines en particulier, nous voyons que les quatre principales mines de diamants du Cap peuvent, au point de vue de la teneur, être rangées dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	TENEUR aux 100 loads (carats).	TENEUR au mètre cube de minerai en place (carats).
Kimberley.	130	4,55
De Beers.	90	3,15
Bultfontein	30	1,05
Dutoit's Pan.	22	0,77

Au point de vue de la valeur des 100 *loads*, les quatre mines peuvent être rangées dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	VALEUR en francs des 100 loads.
1°) Kimberley.	3.179 fr.
2°) De Beers.	2.402
3°) Bultfontein	803
4°) Dutoit's Pan.	786

H. *Importance relative des quatre mines.* — L'importance théorique relative d'une mine dépend de deux éléments principaux : la puissance du gisement et la richesse de ce gisement. Au point de vue pratique, l'importance d'une mine dépend de la production réelle de cette mine. A ces deux points de vue, les quatre mines de diamants du Cap peuvent se ranger actuellement dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	VALEUR du diamant correspondant à 1 mètre d'approfondissement.
1°) De Beers.	3.825.000 fr.
2°) Dutoit's Pan.	3.160.000
3°) Bultfontein	2.210.000
4°) Kimberley.	2.200.000

NOMS DES MINES.	PRODUCTION en francs pendant deux ans.
1°) Kimberley.	42.182.225 fr.
2°) Dutoit's Pan.	35.401.025
3°) Bultfontein	26.861.050
4°) De Beers.	24.250.800

Quant à la valeur d'une mine, elle dépend non seulement de la richesse, de la puissance du gisement, mais encore de la facilité d'exploitation, du prix de revient et, en outre, dans le cas particulier qui nous occupe, de l'effet qu'a sur le prix du produit l'influence d'une production plus ou moins grande. Nous reviendrons sur cette question de la valeur quand nous aurons traité de l'exploitation et du prix de revient dans chaque mine.

CHAPITRE II.

HISTORIQUE.

A. *Découverte des mines du Cap.* — Le premier diamant fut trouvé dans l'Afrique du Sud en 1867, sur la ferme d'un boër située sur le fleuve Orange à 12 lieues à l'ouest de la petite ville de Hope-Town. Un trafiquant, O'Reilly, vit dans un de ses voyages, sur les terres de cette ferme, des enfants jouer avec un caillou extrêmement brillant, qu'il demanda et obtint sans la moindre difficulté. Ce caillou fut reconnu par le docteur Atherstone pour un diamant et vendu au gouverneur de la

colonie du Cap pour 12.500 francs. O'Reilly retourna chez le boër et y trouva un second diamant, qu'il vendit au même gouverneur pour 5.000 francs.

Les fermiers des bords de l'Orange-River mirent alors en recherche les indigènes qui, en quelques semaines, découvrirent 10 autres diamants ; de recherche en recherche, on arriva jusque sur les bords du Vaal-River, affluent du fleuve Orange, où les fouilles furent commencées dans le courant de l'année 1868. C'est vers cette époque que fut trouvée, dit-on, la fameuse *Étoile du Sud*, du poids de 83,5 carats, qui fut vendue 287.500 francs aux fameux joailliers anglais Hunt and C°.

A partir de ce moment, la nouvelle de la découverte d'un nouvel Eldorado se répandit dans toute la Colonie du Cap, et des milliers de chercheurs de diamants commencèrent à se diriger de toutes parts vers le district diamantifère.

On s'était contenté tout d'abord d'explorer la surface du sol ou certains coins de la rivière. En 1869, on commença à fouiller résolument le terrain des collines qui bordaient la rivière Vaal, et tant à Pniel qu'à Klip-Drift, les deux principaux centres des fouilles, la population blanche montait déjà à 9.000 hommes. Dans le courant de l'année 1870, le gouvernement britannique vient planter le drapeau anglais à Pniel et annexer ce nouveau territoire à la Couronne.

En décembre 1870, un mineur, faisant un tour par le pays, s'arrêta sur la ferme de Dutoit's Pan, à 11 lieues de Pniel, et y découvrit par hasard 82 petits diamants entre les mains des enfants du fermier. Ses recherches lui firent découvrir que le sol lui-même sur lequel était bâtie la maison contenait des diamants. Cette découverte, qui ne fut pas longtemps gardée secrète, fut le signal d'une véritable invasion à Dutoit's Pan. Tous les chercheurs plus ou moins malheureux de Pniel, Klip-Drift, etc.,

coururent en ce lieu, où, dès 1871, s'élevait une véritable ville de tentes avec hôtels, églises, journaux, etc. Le malheureux fermier hollandais, débordé de tous côtés par une population de plusieurs milliers de personnes, qui étaient venues camper chez lui et fouiller son propre terrain sans permission, vendit son droit de propriété à la *London and South African exploration Cy*, pour le prix minime de 125.000 francs.

Vers le commencement de 1871, on reconnut l'existence des deux mines de Bultfontein et de de Beers; enfin, dans le mois de juillet de la même année, un hasard fit découvrir la célèbre mine de Kimberley.

On ne saurait, d'après les témoignages des premiers exploitants, se faire une idée de l'immense quantité de diamants qui fut fournie, dès le commencement, par cette seule mine. En quelques semaines, une ville nouvelle fut créée et 4.000 à 5.000 mineurs fouillaient la nouvelle mine avec acharnement. Beaucoup des premiers travailleurs firent fortune en moins d'un mois : l'un d'eux trouva en 15 jours pour plus de 250.000 francs de diamants.

Dès l'origine, les mines de diamants, d'un commun accord entre les travailleurs, avaient été divisées en concessions ou *claims* de 31 pieds sur 31 pieds, par des lignes parallèles et perpendiculaires. En 1872, certains *claims* de la mine de Kimberley atteignaient déjà une valeur commerciale de 3.000 à 100.000 francs.

Dès 1872, la mine de Kimberley (*New-Rush*, *Colesberg-Kopye*) avait acquis une telle prépondérance que toutes les autres mines se trouvaient pour ainsi dire abandonnées et elles sont restées dans cet état jusqu'en 1880. En 1871, la ville de Kimberley comptait une population de 30.000 personnes, tant blanches que noires. Les fermes de Dutoit's Pan, Bultfontein, Voruitzigt, sur lesquelles se trouvaient les mines de diamants, appartenaient, à

l'époque de la découverte des mines, à la République d'Orange, qui y avait envoyé un magistrat. Le 7 novembre 1871, des policemen anglais vinrent de Pniel à Kimberley, abattirent le drapeau de la République d'Orange, firent hisser à sa place le drapeau anglais, et annexèrent ce nouveau territoire, le plus riche et le plus productif de toute l'Afrique du Sud, à la Couronne britannique.

B. *Première phase d'exploitation de la mine de Kimberley.* — Qui eût vu la mine de Kimberley à l'époque de sa découverte, en 1871, ne l'aurait guère reconnue en 1873. A cette époque, presque tous les *claims* étaient déjà creusés sur 30 mètres de profondeur; les 10 ou 12 routes parallèles, primitivement laissées entre chaque ligne de *claims* pour le passage des charrettes, s'étaient effondrées, et la mine ressemblait ainsi à un véritable cratère de volcan. Les *claims*, travaillés séparément par des milliers de mineurs à des niveaux différents, formaient un pêle-mêle bizarre de terrasses, de tours, de murailles, au milieu desquelles se démenait fiévreusement une population de 12.000 travailleurs (Weber).

Vers la fin de 1874, les premières difficultés dans l'exploitation coïncidant avec une baisse considérable du diamant, qui ne s'était pas encore créé les nouveaux débouchés qu'il a trouvés depuis, déterminèrent à Kimberley une crise minière intense. A cette époque, on comptait à Kimberley 393 *claims*, taxés officiellement à 11.000.000 francs; mais sur ces 393 *claims*, 80 seulement pouvaient être exploités isolément; les autres *claims* allaient fatalement se grouper entre les mains de quelques spéculateurs pour pouvoir continuer à être travaillés. On peut considérer que c'est avec la fin de 1874 qu'a fini la première phase d'exploitation de la mine de Kimberley.

Cette première phase a correspondu, dans son en-

semble, à un prix très élevé du diamant, à une très grande facilité dans le travail des terres diamantifères, à une absence complète de premiers capitaux, à un morcellement extrême de la propriété minière. Les propriétaires de *claims*, dont le nombre dépassa pour la seule mine de Kimberley 1.800, ne possédaient souvent que 1/5 de *claim*, parfois 1/8. Pendant toute cette période, le travail fut réduit aux moyens les plus élémentaires.

L'abatage du minerai (*yellow ground*), pourri et décomposé dans la mine même, se faisait à la pioche ; le transport du fond de la mine à la surface du sol se faisait à dos d'homme ou par charrette.

Le manque d'eau étant absolu à cette époque, et le *yellow ground* se réduisant de suite en sable fin, la recherche du diamant consistait en un simple triage à la main fait sur le bord même de la mine. Toutes les terres provenant de ces triages s'accumulèrent sur place et surélevèrent la surface du sol tout autour de la mine d'une hauteur de 7 à 8 mètres. L'imprévoyance la plus complète, au point de vue de l'avenir, a dominé pendant cette première période. Le *digger*, ou mineur isolé, ne pensant qu'à faire rapidement fortune, et n'ayant pas la pensée du lendemain, n'avait qu'un but, travailler rapidement et à aussi peu de frais que possible ; aussi avait-il approfondi la mine de Kimberley en exploitant surtout les *claims* contre le *reef*, ce qui, joint au poids des débris accumulés sur le bord de la mine, détermina les premières chutes de *reef*, qui, depuis, se sont succédées sans interruption jusqu'à aujourd'hui.

De 1871 à 1875, la propriété minière atteignit à Kimberley une haute valeur, et il ne fut pas rare de voir vendre de bons *claims* sur le pied de 250.000 francs.

C. *Deuxième phase d'exploitation de la mine de Kimberley.* — Les premières chutes de *reef*, la découverte

du *blue ground*, remplaçant le *yellow ground*, et l'utilisation pour la mine des capitaux créés par les exploitations précédentes, caractérisent la seconde période de la mine de Kimberley.

La dureté relative du *blue ground* entraîna l'abatage à la dynamite et obligea l'exploitant à déposer sur le sol (*floors*) (*), souvent pendant plusieurs mois, le minerai pour le laisser se pourrir et se décomposer.

Le transport du minerai du fond de la mine à la surface étant devenu impossible par suite de l'approfondissement, on dut employer les procédés mécaniques d'extraction. On se contenta tout d'abord de seaux en peau, contenant quelques litres de minerai, roulant sur des câbles en fils de fer tendus entre le fond de la mine et la surface du sol. Ces seaux étaient montés au moyen de systèmes de poulies mues par des nègres.

Les appareils d'extraction de cette nature étaient, à un moment donné, tellement nombreux, que la mine toute entière paraissait comme recouverte d'une gigantesque toile d'araignée formée par les innombrables petits câbles métalliques en usage.

Quelques mineurs commencèrent bientôt à remplacer les poulies par des manèges à chevaux; les seaux furent faits en tôle, augmentèrent de dimension et continrent quelques pieds cubes de minerai.

On vit, à l'époque dont nous parlons, introduire le premier type régulier d'extraction mécanique : ce fut le tramway sur plan incliné avec machine à vapeur qu'installa M. Hall, dans la partie ouest de la mine.

L'impossibilité où l'on se trouva de trier à sec le *blue*

(*) On désigne, à Kimberley, sous le nom de *floors* les immenses espaces de terrains réservés tout autour et à une certaine distance des mines pour recevoir le minerai pendant sa décomposition et son pourrissage.

ground, même décomposé après son séjour sur le *floor*, amena l'invention et l'emploi forcé des premières machines à laver, qui furent tout d'abord de très petite dimension et généralement mues à la main.

La nécessité d'avoir de l'eau pour les machines à laver entraîna le creusement de nombreux puits sur les *floors*.

La nécessité d'espacer les puits pour avoir de l'eau, détermina l'accroissement de grandeur des *floors* et par suite leur éloignement de plus en plus grand de la mine. Cet éloignement des *floors* de la mine fit adopter forcément des moyens de transport moins primitifs et moins coûteux que la charrette, c'est-à-dire des tramways à traction de chevaux.

La seconde période de l'industrie minière à Kimberley fut ainsi caractérisée par un bas prix relatif du diamant, par la création d'un premier matériel d'extraction, de transport, de lavage, encore assez primitif, il est vrai, par une concentration de la propriété minière et par un commencement de l'esprit de spéculation.

D'après les renseignements que nous avons pu nous procurer, cette seconde période a duré jusqu'à 1877. La production pendant toute sa durée fut faible, le prix des *claims* très bas, et le nombre des propriétaires fut réduit à moins de 400.

D. *Troisième phase d'exploitation de la mine de Kimberley.* — La troisième phase de la mine de Kimberley, qui a duré jusqu'en 1880, a surtout été caractérisée par la question du *reef* et l'introduction des moyens mécaniques puissants. C'est pendant cette période que l'industrie minière, dans son véritable sens technique, a commencé à Kimberley.

La profondeur de plus en plus grande de la mine, qui atteignait 90 mètres en 1880, la nécessité d'enlever par moments de grandes quantités de *reef* éboulées sur les

claims, fit adopter le système d'extraction, encore employé aujourd'hui, par *tubs* roulant sur des câbles en fil de fer avec l'emploi de machines à vapeur comme moteur.

Les voies ferrées pour le transport des minerais et du *reef* aux *floors* furent forcément développées ; les machines à laver furent agrandies, perfectionnées et mues par la vapeur.

C'est pendant cette période que furent entrepris les premiers travaux souterrains d'ensemble.

MM. Baring-Gould et Atkins foncèrent, tant pour l'extraction du *reef* que du *blue-ground*, un puits de 90 mètres de profondeur à une distance de 120 mètres du bord de la mine. Deux tunnels partant du puits, à des niveaux différents, allèrent dans la mine même chercher le minerai et le *reef*.

La propriété minière se concentra de plus en plus, pendant cette période, entre des mains de moins en moins nombreuses. A la fin de la période, certaines associations ne possédaient pas moins de 20 *claims* et le nombre des propriétaires ne dépassait pas 100.

Au commencement de la troisième période, les bons *claims* pouvaient être obtenus au prix de 60.000 francs, et à la fin de cette même période les meilleurs claims pouvaient être obtenus au prix de 125.000 francs.

E. *Quatrième phase d'exploitation de la mine de Kimberley et reprise de l'exploitation des mines de de Beers, Bultfontein et Dutoit's Pan.* — La quatrième période qu'a traversée l'industrie minière de Kimberley, et qui, commencée en 1880, est sur le point de se terminer actuellement, a été surtout caractérisée par la création des compagnies d'exploitation, presque toutes locales, par les exagérations de la spéculation et la crise qui en a été le résultat.

Au point de vue du travail proprement dit, cette

période a surtout été caractérisée par les grands éboulements de *reef* de Kimberley, le ralentissement considérable de la production en diamants de cette mine, et la reprise ainsi que la mise en exploitation à nouveau des trois mines qui avaient été abandonnées, un peu trop à la légère, depuis la découverte de Kimberley.

En janvier 1880, la Compagnie française fut créée par l'amalgamation des *claims* de plusieurs grands propriétaires de mines de Kimberley. Cette compagnie possédait alors plus du quart des *claims* enregistrés de la mine, et son but était d'amalgamer peu à peu autour d'elle toute la mine de Kimberley, pour former une compagnie unique d'exploitation. Les autres propriétaires de la mine de Kimberley, qui luttaient depuis plusieurs années avec peu de succès contre les difficultés croissantes de l'exploitation, se groupèrent alors eux aussi entre eux et formèrent un certain nombre de compagnies locales qui se partagèrent la mine. Au commencement de 1881, tout ce qui pouvait avoir une valeur quelconque dans la mine de Kimberley avait été mis en compagnies par actions et émis dans le public. Les compagnies anonymes ainsi formées étaient au nombre de quinze et leur capital nominal d'émission atteignait £ 3.000.000 ou 75.000.000 francs.

L'on avait cru ou espéré que les difficultés de l'exploitation allaient pour ainsi dire être résolues par le seul fait de la création des compagnies; aussi aucun capital nouveau, aucun fonds de roulement, n'avaient été appelés, et sous l'empire d'une imprévoyance étrange et d'une ignorance complète des conditions réelles de la mine, l'engouement portait jusqu'à £ 40.000 ou 1.000.000 francs les rares *claims* de bonne qualité qui étaient restés libres. Les actions des compagnies de mines, en quelques mois, triplaient et quadruplaient de

prix, ce qui portait la valeur apparente de la mine aux prix fantastiques de plus de 200.000.000 francs.

L'esprit de spéculation qui s'était emparé de la population de Kimberley, ne pouvait laisser échapper l'occasion de faire rentrer dans le mouvement spéculatif les quatre mines, si longtemps presque entièrement abandonnées, de de Beers, Dutoit's Pan, Bultfontein et Jagersfontein.

Les trois premières de ces mines, après une période d'abandon complet, pendant laquelle leurs *claims* se donnaient ou se vendaient pour 500 à 700 francs la pièce, avaient commencé, dès la fin de 1879, à appeler l'attention de quelques spéculateurs plus avisés, qui avaient porté le prix des *claims* de 3.000 à 6.000 francs.

En quelques mois, tout fut mis, dans les quatre mines dont nous parlons, en compagnies, la hausse fut formidable et les *claims* montèrent à 25.000, 50.000 et jusqu'à 150.000 francs.

A de Beers, 18 sociétés anonymes étaient créées avec un capital nominal de 57.000.000 francs.

A Dutoit's Pan, 26 sociétés anonymes représentaient un capital nominal de 90.000.000 francs.

A Bultfontein, 17 compagnies représentaient un capital nominal de 34.000.000 francs.

La hausse qui avait lieu sur les actions portait, en outre, le capital de toutes ces compagnies au double de leur valeur nominale.

Si les capitaux nominaux de toutes les compagnies minières ainsi créées étaient énormes, par contre le capital argent demandé, soit comme fonds de première installation, soit comme fonds de roulement, était absolument insuffisant pour faire face, soit à l'achat de l'énorme matériel nécessaire pour le déblaiement des parties élevées pauvres des mines nouvelles, soit aux dépenses de l'extraction du *reef* à Kimberley. Presque toutes les com-

pagnies durent avoir recours à l'emprunt, et les sommes avancées peu à peu, tant par les banques locales intéressées à la prospérité des mines que par les maisons européennes déjà engagées, furent énormes et atteignent encore actuellement le chiffre de 30.000.000 francs.

Grâce à ces emprunts, le travail qui fut fait dans les quatre mines en 1881 et 1882 fut gigantesque. Pendant qu'à Kimberley, on enlevait des quantités formidables de *reef* éboulé, dans les autres mines on déblayait les parties élevées pauvres, ainsi que les débris autrefois accumulés par les petites exploitations. Mais pendant ces années 1881 et 1882, presque partout les dépenses excédèrent les recettes, et les résultats de presque toutes les compagnies furent nuls ou négatifs. La spéculation qui n'avait pas été supportée par les résultats immédiats sur lesquels elle comptait, n'avait naturellement pas pu soutenir les hauts prix qu'elle avait produits, et avait laissé s'effondrer tant le marché des diamants que celui des actions.

Aujourd'hui, l'industrie minière du diamant, à Kimberley, est dans une période de complet relèvement, tant par suite de l'enrichissement des mines en profondeur, que par la réduction du prix de tous les éléments de l'exploitation (matériel, combustible et main-d'œuvre) (*).

Un certain nombre de compagnies ont donné déjà de splendides dividendes, atteignant par an jusqu'à 25 et 30 p. 100 de leur capital nominal. Beaucoup d'autres ont

(*) Dans les premiers mois de 1884, le chemin de fer de Beaufort-West à l'Orange-River a été ouvert au trafic, ce qui a permis l'emploi des houilles anglaises et réduit considérablement les frais de transport. Le tronçon de 100 kilomètres de longueur restant à construire entre l'Orange-River et Kimberley sera, par suite d'une décision toute récente du gouvernement britannique, livré à l'exploitation avant la fin de 1885. Kimberley se trouvera alors en communication directe par voie ferrée avec les grands ports de Cape-Town et Port-Élisabeth.

distribué de légers dividendes et payé tout ou partie de leur dette. D'autres enfin, que l'on croyait condamnées à l'avance dès leur naissance, luttent et finiront par sortir des difficultés qu'elles ont traversées.

Par contre, le crédit dans les mines de diamants du Cap, comme il arrive toujours après les spéculations exagérées, a été détruit dans le public européen, à un tel point que des compagnies qui ont remboursé en trois ans les trois quarts de leur capital nominal, voient leurs actions cotées à 30 et 50 p. 100 au-dessous du pair.

Par suite du relèvement du prix du diamant, les trois mines de de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein, ont vu leur rendement s'accroître considérablement : de Beers qui, de septembre 1882 à septembre 1883, avait produit pour 421.824 £, a produit, dans l'année suivante, pour 548.208 £; Dutoit's Pan qui, de septembre 1882 à septembre 1883, avait produit pour 654.531 £, a de même produit dans l'année suivante pour 761.510 £, et Bultfontein a vu sa production d'un an monter de 494.413 à 580.029 £.

Par contre aussi, il est vrai, le rendement de Kimberley a singulièrement baissé dans ces derniers temps. La production de cette mine qui, dans l'année 1882-1883, avait atteint 1.099.328 £, s'est abaissé, dans l'année 1884, à 587.961 £. La cause qui a entraîné pour Kimberley une pareille diminution dans le rendement, provient des difficultés qu'a rencontrées dans l'année écoulée l'exploitation à ciel ouvert et de l'impossibilité presque absolue que rencontre dès à présent ce genre d'exploitation. Les grandes compagnies de la mine de Kimberley qui ne s'étaient pas préparées, en temps voulu, pour transformer leur ancien système d'exploitation à ciel ouvert en exploitation souterraine, se sont vues soudainement paralysées et le seront, suivant toute probabilité, au moins encore pour deux ans. Aujourd'hui

les deux compagnies principales de la mine de Kimberley, la Compagnie centrale et la Compagnie française, poussent avec la plus grande activité le fonçage de leurs grands puits, situés en dehors de la mine, et qui doivent aller par des tunnels recouper, vers le niveau de 900 pieds, le gisement diamantifère où sera, dans l'avenir, entreprise l'exploitation souterraine par chambres et piliers.

Quoique l'exploitation à ciel ouvert de la mine de de Beers, n'ait pas encore été entravée sérieusement par les chutes de *reef*, cependant plusieurs compagnies de cette mine ont déjà décidé l'adoption, pour l'avenir, du travail souterrain, et ont commencé dans ce but l'exécution de grands travaux de fonçage de puits.

A Dutoit's Pan et à Bultfontein, quoique l'exploitation à ciel ouvert soit la seule adoptée pour l'instant et doive continuer à être pratiquée encore longtemps, cependant certaines compagnies n'attendent que le résultat de leurs travaux de recherche pour adopter l'exploitation souterraine, si ces résultats sont favorables.

Depuis un an environ, il y a eu, tant dans la mine de Kimberley que dans celle de de Beers, une tendance sérieuse à une concentration de la propriété minière, c'est-à-dire à une fusion des compagnies entre elles. A Kimberley même, aujourd'hui, il ne reste en réalité plus que trois compagnies sérieuses en présence : la Compagnie centrale, la Compagnie française, la Standard C°; à de Beers, la de Beers Mining C° a déjà rallié autour d'elle un grand nombre de compagnies, et, au moment où nous écrivons, la fusion de toutes les compagnies de la mine de de Beers en une seule est peut-être un fait accompli.

Des projets d'amalgamation pour la mine de Dutoit's Pan et de Bultfontein ont, il est vrai, échoué, mais ont été bien près de réussir. Les esprits, à Kimberley, éclairés par la terrible crise de 1883, par les difficultés que présente l'exploitation d'un gisement possédé par de nom-

breuses compagnies, et surtout par l'impossibilité où l'on se trouve de régler la production et la vente du diamant, ont une tendance réelle aujourd'hui à grouper leurs intérêts, jusqu'à présent séparés et même hostiles.

F. *Avenir des mines de diamants du Cap.* — L'exploitation souterraine s'impose déjà pour les deux mines de Kimberley et de de Beers. Elle sera probablement adoptée d'ici un temps très court pour les deux mines de Dutoit's Pan et de Bultfontein. Or, cette exploitation souterraine entraînera forcément, pour la facilité du travail et à cause des dépenses considérables que détermine l'exécution des grands travaux souterrains (puits, tunnels, etc.), l'absorption des petites compagnies par les grandes et la fusion des grandes compagnies entre elles.

Nous avons donc la ferme conviction que la période dans laquelle entre aujourd'hui l'industrie minière à Kimberley, et qui sera la période définitive de transformation de cette industrie, sera caractérisée par l'emploi successif et peu à peu définitif de l'exploitation souterraine, et surtout par la réunion de toutes les compagnies de chaque mine en une seule, presque certainement même par la réunion de toutes ces compagnies en une seule grande compagnie européenne d'exploitation. Ces quelques compagnies, ou cette grande compagnie unique, au lieu de jeter chaque semaine sur le marché le produit de son travail, comme le font les 70 compagnies actuelles, réglera à son gré la production et la vente du diamant dont elle aura le monopole absolu. Au lieu de gaspiller presque sans profit, comme cela a eu lieu jusqu'à aujourd'hui, les richesses fabuleuses des mines du Cap, elle régularisera l'exploitation, maintiendra les prix du diamant, et donnera enfin, au point de vue des bénéfices, les résultats qu'on est en droit d'espérer.

CHAPITRE III.

EXPLOITATION DES MINES DE DIAMANTS DU CAP.

§ 1. — Éléments généraux de l'exploitation. Dépenses annuelles des quatre mines.

A. *Machines à vapeur. Consommation et prix du combustible.* — Au commencement de 1883, le nombre des machines à vapeur employées sur les quatre grandes mines du Griqualand-West montait à un total de 376, se répartissant ainsi :

NOMS DES MINES.	NOMBRE des machines.
Kimberley	96
De Beers	66
Dutoit's Pan	133
Bultfontein	82
Total	376

Ces 376 machines correspondaient à 4.034 chevaux-vapeur nominaux ; 162 machines servaient à l'extraction, 119 au lavage du minerai, et 105 étaient employées comme moteurs pour pompes, scieries, ateliers, etc., etc.

D'après le rapport officiel de l'inspecteur des mines, la consommation du combustible pour 1882 s'est élevée, en valeur, à 15.000.000 francs. On aura l'explication de ce chiffre formidable, quand nous aurons dit que, en 1882, le bois que l'on utilisait pour les chaudières, par suite de la très grande rareté des arbres dans l'Afrique du Sud et de la difficulté extrême du transport, dépassait le prix de 500 francs pour l'équivalent d'une tonne de charbon.

Depuis un an environ, par suite de l'ouverture du chemin de fer de Beaufort-West à Orange-River's-Town, ville située seulement à 100 kilomètres de Kimberley, on trouve

avantage à employer les charbons anglais, qui reviennent actuellement, dans les circonstances ordinaires, rendus à Kimberley, de 250 à 275 francs la tonne. Le transport par voitures attelées de 18 bœufs de l'Orange-River à Kimberley ne coûte pas ordinairement moins de 100 francs par tonne. On l'a même vu monter, pendant les dernières sécheresses, au prix fantastique de 250 et 275 francs par tonne. On comprendra par là l'immense importance qu'aura dans l'avenir pour les mines la construction du tronçon de chemin de fer de l'Orange-River à Kimberley.

En tout cas, actuellement, la dépense en combustible des quatre mines est déjà descendue à peu près à la moitié de ce qu'elle était en 1882 et ne dépasse pas, suivant toute probabilité, 8.000.000 francs par an.

B. *Consommation et prix de l'eau.* — L'eau était excessivement rare et chère à Kimberley jusqu'en 1882, et pendant les sécheresses toutes les compagnies se trouvaient dans la nécessité d'arrêter le lavage des terres diamantifères. L'eau provenant à cette époque exclusivement des nombreux puits que chaque compagnie possédait sur ses *floors*, était toujours peu abondante par suite de l'absence d'un niveau d'eau dans la contrée.

Quand on se trouvait alors dans la nécessité d'en acheter, elle valait généralement 7 francs le mètre cube, livrée sur place ; à certaines époques, ce prix a monté jusqu'à 14 francs.

Aujourd'hui la compagnie qui s'est créée il y a quelques années pour amener les eaux du Vaal-River à Kimberley par canalisation souterraine, délivre l'eau au prix de 3^{f},70 le mètre cube.

Pendant les sécheresses, beaucoup de compagnies se trouvent dans la nécessité d'employer les eaux de la compagnie du Vaal, et la dépense atteint souvent jusqu'à

2.000 francs par compagnie et par semaine pour le traitement sur le *floor* et le lavage de 3.000 à 4.000 *loads* de *blue ground*.

Nous n'avons pas le chiffre total annuel de la vente de la Compagnie des eaux de Kimberley, mais nous croyons pouvoir affirmer qu'en dehors des eaux de puits utilisées directement par les compagnies, la consommation d'eau du Vaal n'est pas inférieure annuellement à 1.500.000 fr.

C. *Consommation et prix de la dynamite.* — Jusqu'en 1883, la caisse de dynamite revenait à Kimberley à environ 200 francs. Par les temps de sécheresse ou de grande pluie qui arrêtaient les arrivages, nous avons même vu la caisse de dynamite atteindre les prix de 375, 400 et 425 francs. Aujourd'hui, tant par suite d'une plus grande facilité dans le transport que de la baisse du prix de la dynamite en Europe, la caisse de dynamite ne vaut plus, suivant les circonstances, que de 90 à 135 francs.

La consommation de dynamite dans les quatre mines du Griqualand-West est formidable, car tout l'abatage, tant de la roche diamantifère que du *reef*, se fait avec cet explosif. Une seule compagnie ordinaire en consomme par an environ pour 50.000 francs.

Sans que nous puissions citer un chiffre exact, nous croyons que, actuellement, la consommation annuelle de dynamite sur les mines de diamants n'est pas inférieure à 2.500.000 francs, correspondant à 22.700 caisses.

D. *Consommation de l'huile, graisse, pour les machines, etc.* — Cet article a une importance considérable par suite du gâchis qu'entraîne inévitablement l'emploi du travailleur nègre.

Chaque compagnie consomme, en moyenne, par an, pour 10.000 francs environ d'huile, graisse, etc., et nous croyons que la dépense annuelle totale de ce chef dépasse très probablement 600.000 francs pour les quatre mines.

E. *Main-d'œuvre.* — Les ouvriers employés sur les mines du Cap sont de deux sortes : blancs, pour les travaux de métier et la surveillance, et noirs pour tous les travaux ordinaires (abatage, chargement, etc.).

Dans les années 1882 et 1883, les mines de diamants occupaient ensemble 1.578 ouvriers blancs et 11.180 nègres se répartissant ainsi :

NOMS DES MINES.	NOMBRE D'OUVRIERS blancs.	noirs.
Kimberley (1882).	720	4.000
De Beers (1882).	300	2.000
Dutoit's Pan (1883).	324	2.867
Bultfontein (1883).	244	2.313
Total.	1.578	11.180

Les nègres, en 1883, ont été payés de 31^{f},25 à 37^{f},50 par semaine pour 5 journées 3/4 de travail.

Sur les 1.578 blancs, 12 p. 100 étaient ouvriers d'état (mécaniciens, charpentiers, forgerons, mineurs, etc.) ; leur salaire variait de 150 à 200 francs par semaine. 20 p. 100 environ étaient conducteurs de machines à vapeur, leur salaire moyen variait de 150 à 160 francs par semaine. Le reste des blancs (surveillants, contremaîtres, ouvriers) gagnait environ 115 francs en moyenne par semaine.

Les salaires pour main-d'œuvre se sont donc élevés pour les années 1882 et 1883 à environ :

Nègres	. . . .	19.760.000 fr.
Blancs.	Ouvriers d'état.	1.680.000
	Conducteurs de machines.	2.620.000
	Surveillants, etc.	6.500.000
	Soit en tout.	30.560.000 fr.

Depuis 1883, le prix de la main-d'œuvre, tant blanche que noire, a sensiblement diminué à Kimberley : le prix moyen, pour une compagnie, de la main-d'œuvre blanche

s'est abaissé de 132f,40 à 110 francs environ, et celle de la main-d'œuvre noire de 34f,35 à 31f,25.

La proportion étant de 7 nègres pour 1 blanc, la main-d'œuvre moyenne, blancs et nègres, ne revient qu'à 41f,10 par semaine.

Avec ces prix actuels les salaires annuels monteraient donc à environ :

Blancs.	9.026.000 fr.
Nègres.	18.167.000
Total.	27.193.000 fr.

F. *Nourriture et entretien des chevaux, mules, bœufs, etc.* — La mine de Kimberley employait, en 1882, pour ses transports :

420 chevaux,
100 mulets,
120 bœufs. } en tout 640 animaux.

La mine de de Beers employait 250 chevaux et mules.

Sans avoir les chiffres exacts pour Dutoit's Pan et Bultfontein, nous pourrons adopter le chiffre de 610 animaux pour ces deux mines comme étant très près de la vérité, et nous aurons ainsi un total de 1.500 animaux employés par les quatre mines en 1882.

L'entretien et la nourriture d'un cheval coûte actuellement environ 2.000 francs par an à Kimberley; l'entretien d'une mule, et surtout celui d'un bœuf, est beaucoup moins élevé, et nous croyons que nous serons très près de la vérité en adoptant le chiffre moyen de 1.800 francs par an et par tête d'animal; dans ces conditions la dépense monte par an à 2.700.000 francs.

Nous croyons que cette dépense est actuellement un peu moindre, par suite de la grande réduction apportée depuis un an dans le nombre des chevaux employés dans la mine de Kimberley, et nous l'estimerons actuellement à 2.300.000 francs.

G. *Redevances*. — Les compagnies de mines payent, tant au gouvernement pour les mines de Kimberley et de de Beers, qu'à la *London and South African exploration C°* pour les mines de Dutoit's Pan et de Bultfontein, certaines redevances annuelles par *claim* et par *floor*.

Le total des redevances ainsi payées par les quatre mines monte à 1.400.000 francs environ.

H. *Matériel*, *entretien et réparation*. — Tout le matériel employé actuellement par les compagnies vient ou est venu d'Europe. Ce matériel a coûté excessivement cher, par suite du prix élevé des transports pendant ces dernières années. On peut estimer, en effet, que tout le matériel de mines a été transporté à Kimberley à des prix de transport compris entre 600 et 800 fr. par tonne.

Les 376 machines à vapeur aujourd'hui sur les mines représentent bien chacune, en place, une dépense première de 30.000 francs,

Soit, pour les 376 machines.	11.280.000 fr.
On peut estimer les wagonnets et voies ferrées à environ	6.000.000
Les machines à laver, le matériel d'extraction, les boîtes de réception, les laveries, les ateliers de réparation, à.	10.000.000
Les bâtiments d'exploitation, les magasins, etc., etc., à.	4.000.000
Chevaux et mules	1.000.000
Les ponts, puits d'extraction, travaux souterrains, routes, etc., à.	4.720.000
Soit un total de.	36.000.000 fr.

Ce chiffre de 36.000.000 fr. que nous admettons comme valeur du matériel des quatre mines est certainement un minimum, et nous croyons qu'en réalité il est largement dépassé.

L'entretien et les réparations du matériel ne sont pas

considérables actuellement, par suite même de son importance plutôt excessive et de son acquisition assez récente. Nous admettrons pour l'entretien, etc., le chiffre de 10 p. 100 de la valeur, soit de ce chef 3.600.000 fr. de dépenses annuelles.

K. *Frais généraux. Primes sur les diamants trouvés (etc.). Courtages.* — Les frais généraux (salaires des directeurs, télégrammes, etc.), les primes aux ouvriers sur les diamants trouvés, atteignent certainement pour l'ensemble des compagnies annuellement le chiffre de 2.500.000 francs.

Le courtage sur la vente du diamant monte annuellement de 600.000 à 700.000 francs.

L. *Résumé des dépenses annuelles actuelles des quatre mines.* — Si nous récapitulons les chiffres de dépenses annuelles que nous venons d'établir successivement, nous trouvons environ :

ÉLÉMENTS DE DÉPENSE.	VALEUR en francs.	VALEUR pour 100.
Combustible	8.000.000	15,94
Eau	1.500.000	2,99
Dynamite	2.500.000	4,98
Huile, graisse, etc.	600.000	1,19
Main-d'œuvre	27.200.000	54,18
Nourriture et entretien des chevaux, etc.	2.300.000	4,58
Redevances	1.400.000	2,79
Entretien et réparation du matériel	3.600.000	7,17
Frais généraux, primes sur diamants trouvés	2.500.000	4,98
Courtage	600.000	1,19
Total des dépenses annuelles des quatre mines	50.200.000	99,99

La réalisation du diamant produit du 1er septembre 1883 au 1er septembre 1884 a donné 2.477.708 £ ou 62.488.241 francs.

Le bénéfice net, dans ce cas, aurait été de un peu moins de 12.000.000 francs, ce qui correspond, à très peu de chose près, au bénéfice de 10.460.000 francs accusé pendant cette année par les quelques compagnies suivantes : Compagnie française, North East C°, de Beers Mining C°, Elma C°, Schwab's Gully C°, Oriental C°, Griqualand-West C°, European C°, Britannia C°, French and d'Esterre C°, sans compter certains bénéfices faits par d'autres compagnies, ou le paiement des intérêts des dettes.

§ 2. — **Prix de revient des 100 loads de minerai diamantifère (abatage, extraction, lavage, etc.) et Valeur relative des quatre mines.**

A. *Prix de revient dans les mines de Dutoit's Pan et de Bultfontein.* — Nous établirons tout d'abord le prix de revient actuel des 100 *loads* de *blue ground* ou minerai diamantifère pour les deux mines de Dutoit's Pan et de Bultfontein; dans ces deux mines, en effet, le travail du *reef* ou stérile, si onéreux pour Kimberley, n'a pas encore commencé et le prix de revient du *load* est bien le prix moyen type du *load* de roche diamantifère exploité à ciel ouvert dans des mines encore peu profondes (150 à 250 pieds).

Nous donnons tout d'abord ci-dessous la dépense d'un semestre et le prix de revient de 100 *loads* pour une compagnie de Dutoit's Pan et une compagnie de Bultfontein.

Compagnie générale (Dutoit's Pan). — 1er *semestre* 1884.

Production : *loads* extraits.	98.185
loads lavés.	92.024
Moyenne.	95.154 *loads* environ

ÉLÉMENTS DE DÉPENSE.	DÉPENSE en francs.	PRIX aux 100 loads.
Combustible.	80.721,35	15,32
Dynamite.	27.401,35	5,20
Salaires	319.110,35	60,60
Entretien des chevaux	25.214,55	4,79
Primes sur diamants trouvés. .	7.727,15	1,47
Redevances, impôts.	23.190,30	4,50
Huile, graisse	5.840,10	1,11
Frais généraux	16.662,35	3,16
Réparation du matériel.	16.773,80	3,18
Perte sur la cavalerie.	151,50	0,03
Courtage à Dutoit's Pan.	3.349,45	0,63
Total des dépenses à Kimberley.	526.142,25	99,99

Le prix de revient des 100 *loads* de la Compagnie générale, pendant le premier semestre 1884, est donc de 553 francs.

L'European C° a travaillé à 575 francs les 100 *loads;* la Griqualand-West C°, à 532 francs.

On peut donc admettre, pour Dutoit's Pan, actuellement un prix moyen de 550 francs environ aux 100 *loads* de minerai abattu, extrait, transporté, travaillé sur les *floors*, lavé et trié.

On peut estimer que l'abatage, le transport au *floor* rentrent environ pour les 2/3 dans ce chiffre, le travail sur le *floor* et le lavage pour 1/3.

Compagnie franco-africaine (Bultfontein). — 1er *semestre* 1884.

Production : *loads* extraits.	51.951
loads lavés	52.249
Moyenne.	52.050

ÉLÉMENTS DE DÉPENSE.	Dépense en francs.	Prix aux 100 loads.
Combustible.	50.703,90	15,06
Dynamite	19.281,55	5,75
Salaires	183.938,70	55,07
Entretien des chevaux et location de voitures.	23.738,75	7,08
Primes sur diamants trouvés. .	3.905,55	1,16
Redevances et impôts.	8.408,20	2,50
Huile et graisse.	4.574,85	1,36
Frais généraux	21.116,05	6,10
Réparation et entretien du matériel.	14.256,15	4,25
Perte sur la cavalerie.	2.777,50	0,83
Eau.	2.525,00	0,75
Total des dépenses à Kimberley.	335.226,20	99,91

Le prix de revient des 100 *loads* à la Compagnie franco-africaine, pendant le premier semestre 1884, est donc de 644 francs.

Ce prix de 650 francs aux 100 *loads* est, à peu de chose près, en moyenne, celui de presque toutes les compagnies de Bultfontein.

B. *Prix de revient dans les mines de de Beers et de Kimberley.* — La mine de de Beers est déjà beaucoup plus profonde que celles de Dutoit's Pan et de Bultfontein; de plus, les difficultés du *reef* y ont déjà commencé pour un certain nombre de compagnies, ce qui augmente considérablement le prix de revient du *load.* Pour les compagnies profondes (300 pieds environ) exploitant à ciel ouvert, on peut admettre, comme prix de revient moyen, 1.070 francs aux 100 *loads* (de Beers Mining C°, 1883); quelques compagnies dont les terrains sont moins profondément exploités travaillent certainement à meilleur marché, à 900 francs environ les 100 *loads.*

Nous croyons cependant qu'en admettant le chiffre de 1.050 francs aux 100 *loads*, en moyenne, nous serons très près de la vérité pour de Beers.

L'exploitation à ciel ouvert de Kimberley étant pour ainsi dire terminée pour toujours, et l'exploitation souterraine régulière de cette mine n'ayant pas encore commencé, les chiffres que nous pourrons citer n'ont plus aujourd'hui qu'un intérêt rétrospectif. Par suite de la chute des immenses masses de *reef* qui recouvraient constamment ces dernières années la mine de Kimberley, le prix de revient des 100 *loads* dans cette mine était excessivement élevé. Les compagnies qui exploitaient la mine de Kimberley étaient obligées d'enlever et d'extraire le *reef* qui recouvrait ou menaçait les *claims*. Cette quantité de *reef* était parfois tellement considérable que certaines années, pour de grandes compagnies, elle a dépassé la proportion de 10 de *reef* pour 1 de *blue ground*.

En moyenne, en prenant l'ensemble de toute la mine, la proportion était d'environ 3 de *reef* pour 1 de *blue* (2.971.000 *loads* de *reef* pour 900.000 à 1.000.000 *loads* de *blue* en 1882). Chaque *load* de *blue ground* extrait de la mine de Kimberley était donc grevé de la dépense correspondant à 3 *loads* de *reef*. Par suite aussi de la petitesse relative de la mine de Kimberley, de la très petite dimension des compagnies et de la grande profondeur de cette mine (400 pieds et plus) le *load* de *blue ground* revient à Kimberley plus cher qu'à de Beers.

Nous admettons, pour maintenant, le prix moyen de 14 francs pour un *load* de *blue ground* seul ; le *load* de de *reef* revient certainement à 4 francs environ.

Dans les 100 *loads* de *blue ground* exploités à ciel ouvert revenaient ou reviendraient, y compris le *reef* correspondant, à 2.600 francs environ.

Sans pouvoir rien dire de précis à l'avance sur le prix de revient des 100 *loads* dans la future exploitation souterraine, nous croyons cependant pouvoir affirmer, dès à présent, que dans les conditions actuelles ce prix ne dépassera pas 1.500 francs.

C. *Valeur relative des quatre mines.* — En résumé, au point de vue du prix de revient, les quatre mines peuvent se ranger dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	PRIX DE REVIENT des 100 loads.
Dutoit's Pan.	550 fr.
Bultfontein	650
De Beers.	1.050
Kimberley.	2.600

Au point de vue du profit, les mines doivent donc se ranger actuellement dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	BÉNÉFICE APPROXIMATIF aux 100 loads.
De Beers.	1.352 fr.
Kimberley.	579
Dutoit's Pan.	237
Bultfontein	153

Il est excessivement difficile, actuellement, d'établir une valeur comparative des quatre mines, cette valeur dépendant d'une série d'éléments excessivement variables : profondeurs, chutes de *reef*, qualité du diamant, importance de la production, richesse en profondeur. Telle mine qui, comme Kimberley, a tenu d'une façon indiscutable le premier rang pendant de longues années, a été éclipsée depuis deux ou trois ans par la mine de de Beers. L'exploitation souterraine, à son tour, rendra peut-être le premier rang à Kimberley, pendant que la mine de de Beers aura à lutter contre les chutes de *reef*. Peut-être aussi les mines de Dutoit's Pan ou de Bultfontein, le jour où la richesse ayant été constatée en profondeur, l'exploitation souterraine y aura été adoptée, prendront-elles le premier rang. En fait, aujourd'hui, chacune des quatre mines du Cap a sa valeur propre, valeur considérable, quelque variable qu'elle puisse être suivant le moment et les circonstances.

Le tableau ci-contre résume l'ensemble des conditions économiques de chacune d'elles ;

Tableau récapitulatif des conditions économiques des mines de Kimberley, de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein.

	KIMBERLEY.	DE BEERS.	DUTOIT'S PAN.	BULTFONTEIN.	TOTAUX ou moyennes.
Nombre des Compagnies principales	11	11	26	18	66
Capital nominal d'émission des Compagnies (1880 et 1881)	75.000.000 fr.	57.000.000 fr.	90.000.000 fr.	34.000.000 fr.	256.000.000 fr.
Dettes hypothécaires réelles et autres (octobre 1884)	10.500.000 fr.	3.750.000 fr.	8.750.000 fr.	3.325.000 fr.	26.325.000 fr.
Production en diamants pour deux années (1883 et 1884) — Quantité	1.713.463 carats	877.166 carats	943.494 carats	1.010.011 carats	4.544.134 carats
Production en diamants pour deux années (1883 et 1884) — Valeur	42.182.225 fr.	24.250.800 fr.	35.401.025 fr.	26.861.050 fr.	128.695.100 fr.
Valeur moyenne du carat pendant dix-huit mois (1884)	24^{fr},46	26^{fr},69	35^{fr},79	26^{fr},78	28^{fr},43
Teneur moyenne aux 100 *loads* (1885)	130 carats	90 carats	22 carats	30 carats	68 carats.
Valeur des 100 *loads* (1885)	3.179 fr.	2.402 fr.	787 fr.	803 fr.	1.792 fr.
Prix de revient des 100 *loads* (1885)	2.600 fr.	1.050 fr.	550 fr.	650 fr.	1.312 fr.
Bénéfice approximatif aux 100 *loads* (1885)	579 fr.	1.352 fr.	237 fr.	153 fr.	580 fr.
Valeur du diamant correspondant à 1 mètre d'approfondissement de la mine (1885)	2.200.000 fr.	3.825.000 fr.	3.160.000 fr.	2.210.000 fr.	11.395.000 fr.
Surface des mines (nombre de *claims* enregistrés) (1884)	420	610	1.502	1.050	3.582
Profondeur des mines (1885)	140 mètres	90 mètres	60 mètres	65 mètres	89 mètres
Nombre de machines à vapeur (1883)	96	66	133	82	347
Nombre d'ouvriers (1885) — Blancs	720	300	324	224	1.568
Nombre d'ouvriers (1885) — Noirs	4.000	2.000	2.862	2.313	11.175
Nombre de chevaux, mules, bœufs, etc. (1882)	640	250	350?	260?	1.500
Production de *reef* (1883)	2.971.272 loads	200.000? loads	69.000 loads	60.000 loads	3.300.272 loads
Production de *blue ground* (1883)	900.000? loads	1.300.000? loads	2.103.437 loads	1.893.792 loads	6.197.229 loads

§ 3. — **Exploitation proprement dite.**

A. *Quantités de minerai et de* reef *exploitées annuellement dans les quatre mines. Profondeur des mines. Exploitation.* — Au point de vue des quantités de minerai diamantifère exploitées actuellement, les quatre grandes mines de diamant du Cap peuvent être rangées, pour l'année 1883, dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	NOMBRE de loads de minerai exploités.
Dutoit's Pan	2.103.437
Bultfontein	1.893.792
De Beers, environ	1.300.000
Kimberley, environ	900.000
Total	6.197.229

Au point de vue des quantités de *reef*, elles peuvent être rangées dans l'ordre suivant :

NOMS DES MINES.	NOMBRE de loads de reef exploités.
Kimberley (1882)	2.971.272
De Beers (1883), environ	200.000
Dutoit's Pan (1883)	69.000
Bultfontein (1883)	60.000
Total	3.300.272

Les 9.497.501 *loads* de déblai total (*blue ground* et *reef*) faits dans l'année 1883, correspondent à un cube total de déblai à ciel ouvert de près de 3.000.000 de mètres cubes. Ce seul chiffre montre suffisamment l'importance et le développement colossal qu'a pris actuellement l'exploitation des mines de diamants. De la seule mine de Kimberley on a extrait, depuis l'époque de sa découverte, 1871, jusqu'en décembre 1882, 9.721.612 *loads*

de *reef*, correspondant à environ 3.000.000 de mètres cubes de roche stérile et environ 5.000.000 de mètres cubes de minerai, faisant un déblai total de 8.000.000 de mètres cubes.

Les profondeurs des immenses excavations que forment actuellement les mines sont à peu près les suivantes :

NOMS DES MINES.	PROFONDEUR.
Kimberley.	140 mèt.
De Beers.	90
Bultfontein	65
Dutoit's Pan.	60

Les procédés d'exploitation qui ont été employés jusqu'à présent aux mines de diamants sont les mêmes pour les différentes mines. Ils ont seulement été plus développés à Kimberley, par suite même des difficultés spéciales qu'ont entraînées toujours pour cette mine les grandes chutes de *reef*. Nous étudierons donc l'exploitation dans la mine de Kimberley prise comme type, et nous nous bornerons à donner seulement quelques détails complémentaires sur l'exploitation actuelle des autres mines (voir les plans *fig*, 4 et 5, Pl. V, et les coupes *fig*. 2, 3, 4 et 5, Pl. VIII) L'exploitation d'une mine de diamants, prise dans son ensemble, comprend :

1° L'exploitation dans la mine et l'extraction du *blue ground;*

2° L'exploitation et l'extraction du *reef;*

3° Le transport tant du minerai que du *reef* aux lieux de dépôts (*floors*) ;

4° Le traitement du minerai pour l'extraction du diamant (pourrissage, lavage et triage).

Quant aux procédés d'extraction employés, ils se divisent en deux sortes :

1° Le système aérien par câbles et *tubs;*

2° Le système souterrain par puits et tunnel.

B. *Exploitation et extraction du* blue ground (*mine de Kimberley*). — Le *blue ground* de la mine de Kimberley est une roche compacte, résistante, quoique très tendre ; elle exige un abatage à la dynamite.

Les coups de mine, toujours très profonds (2 à 3^{m}), sont préparés pendant le travail ordinaire du débitage du minerai et de l'extraction. Ils sont en général nombreux, souvent même au nombre de 5 et 6, et plus, pour un bloc donné ; ils sont naturellement disposés autant que possible près d'une surface ou d'un angle libre (voir les croquis *fig.* 3, 4 et 5, Pl. IX).

Le tirage des coups de mine est réglementé ; il se fait toujours soit à midi, soit après 6 heures, pendant le temps où les ouvriers sont remontés de la mine. Le résultat de l'abatage à la dynamite est excessivement variable, suivant les conditions même du bloc ; quelquefois il n'est que de quelques mètres cubes ; quelquefois, quand le bloc forme des murailles verticales élevées, il peut atteindre quelques centaines de mètres cubes. Le minerai est presque toujours abattu en blocs de grande dimension, qui exigent souvent de nouveaux coups de mine avant de pouvoir être débités au pic. En tout cas, les blocs de minerai nécessitent toujours un piquage dans la mine, pour pouvoir être chargés à la main ou à la pelle dans les wagonnets qui vont aux recettes inférieures se décharger dans les *tubs*.

Les wagonnets circulent au fond de la mine sur de petites voies ferrées très faciles à déplacer. Leur capacité, qui varie avec chaque machine d'extraction, est généralement comprise entre 16 et 32 pieds cubes. Arrivés à la recette, les wagonnets sont reçus sur un chariot qui les amène en face des fosses contenant les *tubs*, et déversés au moyen d'un culbuteur. Ce procédé d'exploitation est celui qui est généralement employé à Kimberley ; souvent même il est pratiquement impossible d'en employer un

autre. Dans le cas, cependant, où le bloc de *blue ground* que l'on a devant soi à enlever, est suffisamment important, on a souvent employé avec grand avantage le procédé par passes et tunnels. Le croquis *fig.* 5, Pl. IX, rend facilement compte de ce procédé d'exploitation : on fait d'avance dans le bloc à exploiter un tunnel communiquant avec le niveau de la recette ; arrivé avec ce tunnel en un point correspondant au centre du bloc, on monte une passe ou cheminée qui vient déboucher au jour. A la partie inférieure de la passe dans le tunnel, on dispose une boîte de réception ou plutôt un plancher de réception, d'où le minerai tombe directement dans le wagonnet. On commence à abattre le minerai tout autour du sommet de la passe ; l'excavation que l'on forme ainsi s'agrandit peu à peu et le minerai, grâce à la pente, roule facilement jusque dans la cheminée. Ce procédé d'exploitation présente, tout au moins pour Kimberley, au point de vue de la facilité, de la rapidité et de l'économie du travail, des avantages considérables sur le procédé ordinaire. La surveillance contre le vol est plus concentrée et par conséquent plus effective, le chargement est direct dans les wagons au lieu d'être fait à la main, de plus le roulage est toujours indépendant de l'abatage.

Tout le travail spécial est généralement fait par des blancs ; les Cafres préparent les coups de mine, font le piquage, le remplissage des wagonnets, le roulage, le culbutage dans les *tubs*, enfin tout le travail ordinaire, sous la surveillance des blancs. On compte généralement à Kimberley 1 blanc pour 7 à 8 nègres.

L'extraction du *blue ground* s'est toujours faite à Kimberley, jusqu'à présent, par le système aérien. Ce système a été très perfectionné par la pratique à Kimberley. En avant du bâtiment de la machine d'extraction quatre câbles ronds, en fil d'acier, généralement d'un diamètre de $0^{m},03$ à $0^{m},05$, sont fortement ancrés à un

ensemble de poutres solidement enfoncées dans le sol (voir la coupe *fig.* 2, Pl. VIII et le croquis *fig.* 6, Pl. IX). Ces câbles passent ensuite sur un rélévateur (*standard*), puis sur les jantes d'un *jumper*. Du *jumper* ils descendent dans la mine, où ils sont fortement ancrés dans le *blue ground*. Chaque paire de câbles constitue une voie aérienne sur laquelle roule un *tub*.

Le *tub* est constitué par un chariot à quatre roues à gorge, roulant sur deux câbles et supportant un récipient cylindrique, en forte tôle, mobile autour d'un axe horizontal perpendiculaire à la direction des câbles, et fixé au châssis du chariot. Au chariot du *tub* est fixée en avant une double chaine reliée à un câble d'extraction par un anneau. Pour équilibrer autant que possible le poids mort du matériel, un *tub* monte sur une voie pendant que l'autre descend.

Les câbles d'extraction sont ronds, en fil de fer où d'acier, et ont un diamètre variable avec la profondeur d'extraction et la capacité du *tub*. Tous les *tubs* aujourd'hui en service à Kimberley, ont une capacité variant de 16 à 32 pieds cubes.

Le câble d'extraction est supporté toujours par le *standard* et les *jumpers*, en reposant sur des poulies folles pour éviter l'usure. Le rélévateur ou *standard* sert à deux buts :

1° Il relève les câbles et les *tubs* assez haut pour que l'on puisse passer dessous, et par conséquent pour que les transports à la surface puissent se faire sans arrêts ni difficultés ;

2° Il sert à faire monter les *tubs* suffisamment haut pour pouvoir être déversés dans les *boxes* où boites de réception.

Ces boîtes, quadrangulaires et en bois, sont à fond incliné et à portes latérales, elles servent au chargement des wagonnets qui doivent aller porter le minerai aux

champs de pourrissage (*floors*). Leur capacité, suivant le cas, varie de 50 à 100 *loads*. Par suite même de sa mobilité autour de son axe horizontal, le *tub* se déverse avec la plus grande facilité dans la boîte.

Presque toutes les machines d'extraction sont des machines anglaises demi-fixes, à chaudières tubulaires et à tambour cylindrique. Leur force nominale est toujours comprise entre 12 et 25 chevaux. Une machine d'extraction de 20 chevaux correspondant à des *tubs* de 27 pieds cubes peut, à Kimberley, en cas d'exploitation très régulière, extraire d'une profondeur de 90 à 120 mètres, 700 *loads* par jour de 16 pieds cubes, soit 4.200 *loads* par semaine. Ce chiffre n'est généralement pas atteint, par suite des difficultés que rencontre presque toujours l'exploitation au fond de la mine, et la pratique nous a démontré que la production normale ne dépasse pas, à Kimberley, 450 *loads* par jour *environ*.

Il est très difficile d'estimer la production moyenne de *blue ground* par tête d'ouvrier, car cette production varie beaucoup suivant les circonstances et la manière de travailler. Le chiffre de production peut même être réduit à presque rien, par exemple quand il faut déblayer après un éboulement. Nous estimons cependant que la production moyenne pour Kimberley, par tête d'ouvrier, tant blanc que nègre, en comprenant les hommes à l'abatage, au piquage, au roulage, etc., dans la mine, les hommes au *box* et à la machine d'extraction, peut monter, dans le cas d'exploitation directe, à 5 ou 5 1/2 *loads* par homme et à 7 et 7 1/2 *loads* dans le cas d'exploitation par passes et tunnels.

Toutes les machines d'extraction à système aérien sont situées au nord et au sud de la mine; les câbles, pour ne pas se gêner, sont tous sensiblement parallèles entre eux et à la ligne nord-sud des *claims*.

Le nombre des machines employées sur la mine de

Kimberley était d'environ 40 à la fin de 1882, et comme elles étaient concentrées sur un faible espace, elles créaient un enchevêtrement et une confusion qui nuisaient énormément à la bonne marche de l'exploitation.

Par suite même de l'irrégularité avec laquelle les blocs de *claims* sont divisés, les machines d'une même compagnie sont souvent séparées entre elles par d'autres machines appartenant à des compagnies voisines.

Les *tubs* et leurs chariots ont été parfois remplacés par des cages roulantes, amenant directement à la surface les wagonnets du fond de la mine. Quoique ce procédé offre certains avantages, entre autres l'abandon des *boxes*, et la suppression du déchargement et du chargement qui y correspondent, il n'a pu être développé à Kimberley. Le poids mort est en effet beaucoup plus considérable dans ce second cas que dans le premier, et avec des câbles atteignant parfois une longueur de 150 à 200 mètres sans supports intermédiaires, le poids mort doit forcément être aussi réduit que possible.

Les *tubs* servent à la descente et à la montée du personnel blanc seulement; les nègres doivent descendre et gravir deux fois par jour les pentes de la mine.

Les accidents sont assez rares à Kimberley : ils proviennent du départ d'une ancre, plus souvent de la rupture de la chaîne d'attache du *tub*, presque jamais de la rupture des câbles d'extraction ou de roulage.

C. *Exploitation du* reef (*mine de Kimberley*). — L'exploitation du *reef* dans la mine de Kimberley est faite par trois procédés différents, correspondant à trois systèmes d'extraction différents :

1° Comme le *blue ground*, par système aérien;

2° Par puits et tunnels;

3° Par plan incliné.

1°) Lorsqu'une chute de *reef* se produit dans la mine

de Kimberley, elle est toujours annoncée un peu à l'avance par des crevasses qui se produisent à la surface du sol, et vont en s'élargissant de plus en plus jusqu'au moment où le mouvement commence. Généralement les chutes de *reef* préviennent assez à temps pour que l'on puisse enlever le matériel (*jumpers*, *boxes*, etc.) qui pourraient descendre dans la mine; dans certains cas, cependant, le temps nécessaire manque et la chute entraîne tout ou partie du matériel.

Autrefois, alors que le *reef* était presque vertical, on avait de véritables chutes du *reef*, se détachant de la paroi de la cheminée et tombant au fond de la mine. Ces chutes n'atteignaient jamais de fortes proportions, elles dépassaient rarement 20.000 *loads*.

Depuis quelques années, par suite même de l'inclinaison du *reef*, qui atteint en certains endroits 40°, 35° et moins, il n'y a plus de chute à proprement parler, mais des glissements de masses immenses. Le *reef* descend généralement lentement, comme un véritable glacier, entraînant et broyant avec une force irrésistible tout ce qu'il rencontre sur son passage.

Certaines coulées de *reef* ont dépassé dans leur ensemble 1.000.000 *loads*, et se sont avancées bien au delà du centre de la mine. De pareilles coulées arrachent le *blue ground* laissé contre les parois de la cheminée et viennent recouvrir les *claims* du bord de la mine, quelquefois sur une hauteur de près de 100 pieds. La première glissée s'arrête toujours quand le *reef* s'est avancé suffisamment loin pour que les parties inférieures de l'éboulement fassent obstacle à l'avancement des parties supérieures. A mesure que l'exploitation et l'enlèvement du *reef* se font à la partie inférieure, les points d'appui qui maintiennent le *reef* venant à manquer, il se produit de nouvelles descentes. Une chute de *reef* s'accomplit actuellement dans la mine de Kimberley en cinq ou six

descentes successives, générales ou partielles. Chaque fois, il faut enlever le matériel, recréer de nouvelles plates-formes, couper des tranchées dans le *reef* éboulé pour ouvrir le passage aux *tubs*, faire un nouvel ancrage pour les câbles avec des sacs de terre, le sol ferme manquant, en un mot accomplir des travaux lents et coûteux. Pendant tout le temps que demande l'enlèvement du *reef*, le terrain diamantifère recouvert ne peut être travaillé.

Quelquefois deux ou trois descentes de *reef* peuvent coïncider, et alors, la mine presque toute entière est recouverte et l'exploitation du minerai complètement arrêtée dans son ensemble.

Le *reef* (schiste noir), dans sa descente, se broie lui-même et se trouve toujours réduit en menus fragments qui n'exigent pas d'abatage. Les chutes de *reef* qui pénètrent ainsi plus ou moins avant dans la mine de Kimberley, sont toujours exploitées et extraites, comme nous l'avons indiqué pour le *blue ground*, par le système aérien. Le *reef* est chargé à la pelle dans les wagonnets qui se rendent aux recettes inférieures. Dans le cas exceptionnel où le *reef* est venu recouvrir une ancienne passe à *blue ground* et quand l'embouchure du tunnel n'a pas été recouverte ou a pu être découverte postérieurement, l'exploitation du *reef* se fait par cette passe, mais dans des conditions bien autrement favorables ; car le *reef* en menus fragments coule dans la passe sous sa pression même comme de l'eau, et remplit sans arrêt tous les wagonnets au fur et à mesure de leur présentation au chargement.

L'extraction du *reef*, pour une machine donnée, est très variable. Elle se réduit à très peu de chose, tout au plus 100 *loads* par jour, quand on creuse une tranchée dans le *reef* pour ouvrir le passage au *tub*, le chargement devant être fait dans ce cas directement à la pelle ; elle

peut atteindre le maximum de 700 *loads* que nous avons indiqué pour le *blue-ground*, et même parfois le dépasser de 20 à 50 *loads* dans des conditions exceptionnellement favorables par passes et tunnels.

La production par tête d'ouvrier est de même très variable ; mais en condition normale de travail, il faut compter sur un minimum de 7 *loads* par tête, et l'on peut atteindre jusqu'à 12 *loads*.

Le procédé d'exploitation du *reef* par système aérien est absolument irrationnel et défectueux ; l'on est malheureusement obligé de l'employer encore aujourd'hui, par suite de l'imprévoyance des compagnies minières, qui n'ont pas su autrefois attaquer directement le *reef* et l'enlever à temps pour éviter de voir l'exploitation du minerai presque entièrement arrêtée.

MM. Baring-Gould et Atkins avaient cependant adopté, dès 1878, le principe absolument rationnel de l'exploitation du *reef* par tunnels et puits d'extraction. En 1880, dès sa formation, la Compagnie française suivit le même exemple, et tout récemment un troisième puits a été ouvert pour l'exploitation du *reef*.

2° Le principe de l'exploitation du *reef* par puits et tunnels consiste en ceci (voir la coupe *fig.* 3, Pl. VIII) : à une distance donnée du bord de la mine et en dehors des éboulements possibles (420 pieds pour la Compagnie centrale, 620 pieds pour la Compagnie française), on fonce un puits d'extraction. A partir du fond de ce puits, arrêté à la nappe de mélaphyre (*hard rock*), on pousse un tunnel droit à la mine. Puis, de ce tunnel, on mène des galeries à droite et à gauche parallèlement à l'éponte du gisement ; en certains points de ces tunnels on monte des passes venant déboucher, suivant les circonstances, soit au jour, soit dans les masses du *reef* éboulé.

Le travail du *reef* se fait alors, comme nous l'avons

indiqué déjà pour le travail par passes et tunnels dans la mine, avec cette différence que l'extraction se fait directement par le puits. Comme ces travaux de tunnels et de passes sont permanents, le système des boîtes a été substitué à celui des planchers de réception pour avoir un chargement plus régulier; les trains de wagonnets, circulant souterrainement sur deux voies, sont traînés par des chevaux, de manière à activer le travail.

Le système par puits et par tunnels a donné, dans des circonstances et des années critiques, des résultats admirables, qui ont certainement sauvé certaines compagnies d'une ruine inévitable. L'extraction du *reef*, pour un puits, avec travail sans interruption de jour et de nuit, est arrivée à dépasser régulièrement 2.200 *loads* en moyenne par 24 heures et a atteint même 2.400 *loads*, soit une extraction dépassant 1.000.000 *loads* par an.

Les chiffres que nous venons de citer auraient même été peut-être dépassés si les passes à *reef* avaient pu suffire à l'extraction, et si, d'autre part, les difficultés qu'on rencontrait à l'ouverture des passes à *reef* dans les schistes éboulés n'avaient pas été parfois presque impossibles à surmonter.

L'exploitation du *reef* a lieu, lorsque la passe s'ouvre au jour, en élargissant un cône d'abatage tout autour d'elle; lorsqu'au contraire la passe est recouverte de *reef* éboulé en menus fragments, l'écoulement du *reef* dans la passe s'opère de lui-même.

Le passage d'un gros bloc de roche non décomposé perdu dans le *reef* éboulé cause toujours des arrêts importants, et son extraction est toujours des plus difficiles; elle n'a souvent lieu qu'à coups de dynamite, que l'on tire dans la boîte même de réception.

Les eaux d'infiltration ou les sources que l'on rencontre parfois, sont souvent causes aussi de retards dans la production d'une passe.

Les passes s'élargissent peu à peu sous le passage répété du *reef* et n'ont pas besoin, au commencement, d'un diamètre de plus de 2 mètres à 2^{m},50 pour une hauteur de 30 à 40 mètres ; généralement on les évase un peu par le bas.

La production du *reef* par puits et tunnels atteint régulièrement de 10 à 12 *loads* par tête d'homme pour un travail de jour et de nuit; il monterait certainement à 15 *loads* pour un travail de jour seulement.

En dehors de l'économie considérable qu'entraine l'exploitation du *reef* par le système des puits et tunnels, et qui ne monte pas à moins de la moitié du prix d'exploitation ordinaire, ce procédé présente, en outre, les avantages immenses d'une exploitation régulière excessivement puissante. Le *reef* peut être, en outre, exploité et enlevé en dehors du périmètre même de la mine, avant qu'il ne se soit éboulé sur les *claims*, ce qui sauvegarde l'exploitation du minerai, qui peut être poursuivie parallèlement et concurremment avec celle du *reef*.

Nous sommes absolument sûrs, et nous pouvons affirmer que, si le procédé d'exploitation du *reef* par puits et tunnels avait été largement appliqué à la mine de Kimberley il y a quelques années, jamais les compagnies de cette mine n'auraient traversé les difficultés financières qu'elles ont rencontrées dernièrement, ces difficultés étant dues à ce que les éboulements du *reef* paralysaient, si même elles n'entravaient pas parfois entièrement, l'exploitation du minerai diamantifère si merveilleusement riche de cette mine.

3° Le troisième procédé d'exploitation du *reef*, qui n'a été malheureusement appliqué, par suite de circonstances particulières, que sur une très faible échelle, aurait dû, au contraire, être le plus puissamment développé des trois systèmes. Ce procédé comprend l'exploitation, soit directe, soit par tunnels et passes, du *reef* supérieur, dont

le poids a toujours déterminé les grandes chutes. Un plan incliné conduisant de la surface du sol aux chantiers d'abatage, situés à une profondeur de 10 à 30 mètres, permet la montée et la descente des wagonnets.

Ce procédé, qui a donné en petit d'excellents résultats au point de vue de l'économie, de la régularité et de la rapidité du déblaiement, aurait certainement contribué, comme le précédent, à développer la prospérité de la mine, s'il avait été adopté à temps et sur une échelle suffisante.

D. *Transport du minerai et du* reef (*mine de Kimberley*). — Toutes les matières extraites de la mine, tant *reef* que *blue ground*, provenant soit des *boxes*, soit des puits d'extraction, sont contenues dans des wagonnets généralement d'une capacité de 16 pieds cubes (*loads*). Tous ces wagonnets sont en forte tôle d'acier ; leur porte de décharge est située en avant.

Les wagonnets, une fois remplis, sont formés en trains de 6 à 8 wagons, qui sont emmenés par des chevaux sur voies ferrées établies sur terrassements.

Les voies ferrées sont généralement d'intérêt et d'usage général pour les différentes compagnies ; des embranchements conduisent les trains particuliers de chacune d'elles à leur lieu de dépôt respectif.

Les terrassements, d'une hauteur de 7 à 8 mètres au-dessus du sol de la contrée et ayant même niveau que les sièges d'extraction, ont été formés successivement par les 3.000.000 mètres cubes de *reef* enlevés de la mine de Kimberley. Ils se prolongent et s'étendent en surface chaque jour davantage, recouvrant tout le terrain qui avoisine la mine.

Les wagonnets de *reef* arrivant à l'extrémité des terrassements passent sur un plancher spécial fait en plaques de tôle, sont saisis par des nègres, ouverts, culbu-

tés, refermés, et remis immédiatement sur la voie des trains vides. A mesure que le terrassement augmente, la voie est prolongée et le plancher avancé.

Ce procédé, quoique simple et primitif, est le seul qui ait été prouvé correspondre, à Kimberley, au déchargement rapide des immenses quantités de *reef* que l'on extrait journellement. Son inconvénient est qu'il exige un matériel de wagonnets très résistants, par conséquent, très pesants. Les distances moyennes parcourues par le *reef* dépassent aujourd'hui 1.200 à 1.500 mètres.

Un bon chef culbuteur, avec une équipe de 6 à 8 hommes, est capable de culbuter en un jour jusqu'à 400 à 500 wagonnets.

Le *blue ground*, après avoir parcouru la voie d'intérêt général, se rend par son embranchement spécial en face des *floors* ou terrains de dépôt. Il est culbuté dans un *box* appuyé contre le flanc du terrassement; de là il passe dans des charrettes à deux roues (*scotch-carts*). Ces voitures, suivant leur dimension, sont à 1 ou 2 chevaux.

Les terres diamantifères sont portées par des voitures sur les parties disponibles des *floors*, et culbutées.

E. *Traitement du minerai sur le* floor. — Le *blue ground* est une roche compacte, et l'extraction du diamant serait impossible, ou presque impossible, si elle ne présentait, grâce à sa constitution magnésienne, l'heureuse propriété de se déliter et de se pourrir rapidement au contact de l'air et de l'eau.

Toutes les compagnies de mines de diamants possèdent, autour de leurs ateliers de lavage, d'immenses surfaces de terrain destinées non seulement à recevoir l'accumulation des résidus de lavage (*tailings*), mais aussi le *blue ground* à décomposer.

Le *blue ground*, basculé des voitures, est généralement étendu sur le *floor*, les plus gros fragments étant dressés

verticalement, de manière à bien présenter leurs différentes faces à l'air. Quand les pluies sont abondantes, répétées, et suivies de soleil, le délitement du *blue ground* se fait avec une excessive rapidité, souvent en moins de quinze jours; mais, pendant les périodes de sécheresse qui durent à Kimberley neuf ou dix mois et plus, sans une goutte de pluie, la décomposition de la roche est très lente, et si la compagnie se trouve dans la nécessité, comme cela a lieu malheureusement presque toujours, d'avoir rapidement son diamant pour payer ses frais d'exploitation journalière, on est obligé de faire subir à la roche une série de manipulations coûteuses et qui prêtent au vol.

Les manipulations qui accélèrent la désagrégation de la roche sont le piquage sur le *floor*, le cassage, l'aspersion d'eau, la reprise et la mise en tas du minerai, l'arrosage des tas, etc. Non seulement ces opérations sont très coûteuses, mais elles ont, en outre, l'inconvénient autrement grave de mettre à découvert les plus gros diamants, et de les exposer à la vue des nègres, qui échappent rarement à la tentation de voler une pierre de quelque valeur. Quelque soit le nombre de surveillants blancs que l'on emploie sur le *floor*, la surveillance n'est, en fait, nullement efficace. Aussi l'errement, malheureusement fatal, de hâter la désagrégation du minerai est-il des plus mauvais, et ruineux pour les compagnies qui le pratiquent.

Au bout d'un délai variant, suivant les circonstances, de deux semaines à plusieurs mois, le minerai se trouve suffisamment délité et réduit en sable graveleux et en terre fine pour passer à la machine à laver. Il est alors chargé soit dans des wagonnets, soit dans des voitures, puis monté, au moyen de balances ou de plans inclinés, sur une plate-forme (voir l'élévation et le plan, *fig.* 1 et 2, Pl. IX) élevée d'environ quelques mètres au-des-

sus du sol ; le *blue ground* est alors déversé sur une grille dont les barreaux ont un écartement d'environ $0^{m},04$.

Tous les fragments de roche non décomposée (métaphyre, diorites, etc.), ainsi que les fragments de *blue ground* non délités, se trouvent séparés par cette grille du minerai diamantifère suffisamment pulvérisé : ils passent dans une glissière et de là dans des wagonnets. Ils sont ensuite triés rapidement à la main et tous les fragments ou *lumps* de *blue-ground* sont de nouveau mis de côté pour pourrir et passer à un lavage postérieur. La matière qui a traversé les barreaux de la grille arrive sur une glissière en tôle où elle est malaxée par des nègres armés de râteaux avec les eaux déjà boueuses provenant du lavage. La matière tombe ensuite dans un trommel à axe légèrement incliné, animé d'un mouvement de rotation assez lent. Ce trommel, partie en tôle percée et partie en toile métallique, fait une nouvelle séparation, entre les boues diamantifères et les petits fragments de roche, qui sont reçus à l'extrémité du trommel sur une table, triés à la main, et envoyés au stérile ou au tas de *lumps*. Tout le long du trommel tombent de minces filets d'eau claire destinés à tenir l'appareil constamment débourbé. Les boues diamantifères qui se sont ainsi mélangées d'une nouvelle quantité d'eau, se rendent par des conduites ou des glissières en tôle à la machine à laver proprement dite.

La machine à laver est constituée par un bassin annulaire, en tôle, de 8 à 16 pieds de diamètre, à axe vertical. Autour de cet axe, animé d'un lent mouvement de rotation, sont fixés des bras, armés de poignards, plongeant dans le bassin annulaire. Les eaux boueuses arrivant tangentiellement par une ouverture percée dans la paroi extérieure de la machine à laver et avec une certaine vitesse, sont entraînées par cette vitesse même et par la rotation des poignards ; elles vont ressortir, en

sens inverse, par une autre ouverture située dans la paroi intérieure à une faible distance de l'ouverture d'arrivée. Pendant leur trajet dans la machine à laver, ces boues abandonnent toutes les matières pierreuses qu'elles contiennent, telles que diamants, minéraux, fragments et noyaux de diorite, etc., etc.

Les eaux boueuses, à leur sortie de la machine à laver, sont reprises par une chaîne à godets ou une pompe centrifuge. Elles passent, à la partie supérieure de l'installation, dans un trommel à toile métallique fine, où se fait une séparation entre les boues et les eaux boueuses. Les boues sableuses, provenant du lavage, sont reprises par des wagonnets et conduites au dépôt des *tailings ;* les eaux boueuses resservent, comme nous l'avons vu plus haut, pour le premier malaxage de la terre.

Le dépôt concentré pendant toute une journée au fond de la machine à laver, comprend tous les minéraux et de petits fragments de roches empâtés dans un peu de boue ; il est sorti de la machine, à la fin de la journée, classé et lavé à grande eau au berceau américain (*cradle*).

Les différents graviers classés par grosseur sont triés à la main avec un râcloir en fer-blanc, sur une table en tôle; le triage, suivant la finesse du gravier, est répété deux, trois ou quatre fois.

Dans une machine à laver, de type moyen, on peut passer 250 *loads* par jour; dans certains cas, avec des terres plus faciles à laver, on peut aller jusqu'à 400 et 500 *loads* par jour.

La machine à laver de Kimberley (*washing machine*) n'est, à proprement parler, qu'un débourbeur à axe vertical; elle donne d'excellents résultats : la perte en diamants, quand la machine est dans de bonnes conditions de construction et de marche, ne dépasse pas en poids de 1/50 à 1/100 de la teneur totale.

Cette machine a, en outre, l'avantage de pouvoir passer

de très grandes quantités de matières avec une consommation d'eau très faible, ne dépassant pas 300 litres par 1^{m^3} de terre. Jusqu'à présent, elle a été exclusivement employée à Kimberley, où elle a été inventée il y a une dizaine d'années.

Une machine nominale de 12 à 15 chevaux est plus que suffisante pour la marche d'une paire de machines de 13 à 16 pieds de diamètre, ainsi que des trommels et des élevateurs qui y correspondent.

Presque toujours, la machine à vapeur qui met en marche les machines à laver, sert en même temps de moteur pour la scierie de bois à brûler; elle sert aussi quelquefois à mettre en mouvement des pompes ou d'autres machines. Ces applications diverses du moteur à vapeur sont toujours nuisibles : elles entraînent des irrégularités dans la marche et déterminent souvent des ruptures de courroies ou des pertes de diamants.

F. *Exploitation souterraine* (*mine de Kimberley*). — L'exploitation de la mine de Kimberley est très complexe : certaines compagnies, possédant un grand puits d'extraction à *reef*, 6 ou 7 machines d'extraction par système aérien, 100 chevaux et plus pour les transports, d'immenses *floors* pour le dépôt des minerais, 3 ou 4 machines à laver, ont une organisation et un développement comparable à ceux de nos plus grandes compagnies européennes. Aujourd'hui la mine de Kimberley est presque abandonnée en apparence ; l'exploitation à ciel ouvert n'est plus faite à l'heure actuelle que par une seule compagnie, la Standard C°, tandis que les deux compagnies les plus puissantes de la mine, la Compagnie française et la Compagnie centrale, poussent aussi rapidement que possible, au moyen de la perforation mécanique, le fonçage de leurs grands puits qui doivent servir à l'exploitation souterraine du gisement diamantifère.

Cette exploitation souterraine se fera par chambres et piliers ; l'emploi du boisage sera presque impossible par suite de la grande rareté et de la cherté du bois dans toute l'Afrique du Sud, mais l'on pourra peut-être utiliser avec profit les énormes dépôts de *reef* pour le remblayage.

G. *Exploitation dans les mines de de Beers*, *Dutoit's Pan et Bultfontein.* — L'exploitation dans les mines de de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein est basée exactement sur les mêmes principes que celle de Kimberley ; seulement l'absence presque complète jusqu'à présent de chutes de *reef*, et les dimensions beaucoup plus considérables des *blocs* possédés par les compagnies dans ces trois mines, facilitent beaucoup l'exploitation et la rendent par cela même beaucoup moins onéreuse.

L'extraction, sauf pour la Victoria C° de de Beers, qui possède un puits, a toujours lieu par le système aérien des *tubs*.

Les installations des compagnies des trois mines de de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein sont beaucoup plus récentes que celles de Kimberley, puisqu'elles datent toutes de la reprise de 1881 ; elles sont, par suite, généralement mieux disposées, mieux situées, mieux groupées et plus perfectionnées.

Les chutes de *reef* ont été évitées jusqu'à présent et peuvent l'être encore pendant très longtemps, grâce à l'abandon qu'ont fait les compagnies voisines du *reef* d'une ou de deux lignes de *claims* le long de ce *reef*. Le *blue ground*, en effet, quoique très tendre, forme une roche très compacte et qui résiste en masse infiniment mieux que le *reef* à l'action des agents atmosphériques. Une paroi verticale de *blue ground* peut se maintenir pendant plusieurs années sans trop se détériorer.

De plus, le *blue ground* laissé ainsi le long du *reef*

sert de piliers de soutènement et empêche les chutes de se produire.

H. *Accidents de mines.* — Malgré les éboulements du *reef*, les chutes de *blue ground*, l'emploi et la manipulation journalière d'une quantité énorme de dynamite, les accidents sont relativement peu nombreux dans les mines de diamants.

Le tableau suivant résume, pour 1883, le nombre d'accidents :

NOMS DES MINES.	NOMBRE d'accidents.	TUÉS ET BLESSÉS p. 1.000.	TUÉS p. 1.000.
Kimberley	54	24,0	6,4
De Beers	29	26,6	6,6
Dutoit's Pan	25	8,4	0,93
Bultfontein	21	11,7	7,4
Total ou moyenne.	129	17,5	5,33

K. *Vol des diamants et répression du vol.* — Le vol est, sur les mines de diamants, une question capitale. Dans le travail et la manipulation du minerai, dans les mines et sur les *floors*, les fragments de *blue ground* se brisent ou se séparent presque toujours au point où se trouve un diamant de grande dimension. Toutes les grosses pierres sont ainsi trouvées au piquage (*picking*), et une grande partie d'entre elles est dérobée par les nègres et même par les surveillants blancs.

Le diamant ainsi volé est généralement vendu à des gens qui font profession apparente de vendre de l'eau-de-vie et des liqueurs fortes aux nègres (*canteen keepers*). Le prix obtenu par les nègres dans ces conditions n'est toujours qu'une minime partie de la valeur réelle de la pierre volée. Les *canteen keepers* repassent le produit de leurs achats à des négociants en diamants de Kimberley, qui introduisent les pierres volées dans la circulation régulière.

Beaucoup de procédés ont été employés pour réprimer le vol, mais presque toujours sans résultat. Beaucoup de personnes pensent que la valeur des diamants volés monte, chaque année, au quart de la production totale des mines, soit à plus de 15.000.000 francs.

Le *trapping system* consiste à faire tenter un acheteur illicite connu, par un nègre affilié à la police et à le prendre en flagrant délit d'achat irrégulier.

Le commerce des diamants est aujourd'hui complètement réglementé à Kimberley. Toute personne, pour pouvoir exercer ce commerce, doit avoir une patente spéciale; elle ne peut acheter que d'un commerçant patenté ou d'une compagnie, par l'intermédiaire de courtiers munis d'une permission.

Tous les achats et les ventes doivent être enregistrés sur les livres en détail, et toute pierre au-dessus de quelques carats doit être inscrite spécialement. Les livres sont à la disposition de la police, qui doit les visiter régulièrement. Malgré toutes ces précautions, malgré la surveillance de la police, l'importance des vols était devenue tellement grande, l'impunité des grands négociants en pierres volées était telle, que les propriétaires et les administrateurs des compagnies demandèrent au gouvernement colonial l'adoption du système des fouilles ou *searching system*. Après bien des hésitations de la part du parlement de Cape-Town, la loi fut enfin votée.

Toutes les mines sont aujourd'hui entourées d'une barrière; on ne peut pénétrer dans une mine ou en sortir qu'en passant par des maisons, où des agents de police ont le droit de fouiller chaque personne des pieds à la tête.

L'application de cette loi, à Kimberley, a soulevé chez les ouvriers blancs des protestations suivies de grèves et même d'émeutes; en fait, elle n'a pas répondu aux espérances qu'en avaient conçues ses promoteurs.

Tout dernièrement plusieurs compagnies, jugeant qu'il était impossible de réprimer le vol, ont pris la résolution, fort sage à notre avis, de le régulariser à leur profit. Au lieu de donner, comme autrefois, une faible prime au découvreur, ces compagnies, pour enlever aux ouvriers tout intérêt à voler, se sont faites les propres acheteurs des diamants ainsi trouvés au *picking*, en donnant une prime de 10 p. 100 sur la valeur réelle des pierres qui leur étaient apportées. Ce système de forte prime a déjà donné de bons résultats; il sera certainement suivi peu à peu par toutes les compagnies, et aura alors l'inestimable avantage de faire partir de Kimberley tous les négociants et autres personnes qui ne vivent que du produit des vols.

L. *Mining Boards*. — Le travail du *reef*, l'extraction de l'eau du fond d'une mine, sont des travaux d'intérêt général; l'entretien, la construction des voies ferrées d'intérêt commun, la répartition des terrains destinés au dépôt du *reef*, sont des questions qui ne peuvent être résolues que par un corps représentant l'intérêt collectif des compagnies. Ces corps, à Kimberley, portent le nom de *mining boards;* électifs pour Kimberley et pour de Beers, il sont encore désignés par le gouvernement à Dutoit's Pan et à Bultfontein.

Les *mining boards* ont le droit de prélever, sur les différentes compagnies, des impôts destinés à couvrir leurs dépenses personnelles et les dépenses d'intérêt général de la mine, en particulier celles qu'entraînent l'extraction du *reef* et de l'eau.

Composé de directeurs et d'administrateurs de compagnies, tous élus pour servir, par tous les moyens possibles, les intérêts de la compagnie qu'ils représentent, le *mining board* de Kimberley, occupé ces dernières années de luttes et de discussions passionnées ressortissant de l'intérêt privé beaucoup plus que de l'intérêt

public, a créé, on peut le dire hardiment, par son imprévoyance, la question du *reef* et a été bien près de ruiner la mine tout entière.

Il se débat aujourd'hui au milieu des difficultés, en apparence inextricables, que lui crée une dette de plus de 10 millions de francs, dont un peu de bonne foi et de bonne volonté de la part des compagnies, c'est-à-dire des membres mêmes du *mining board*, le ferait facilement sortir.

Sur ces 10 millions, en effet, 2 millions au plus, dus aux banques locales, constituent une dette réelle, les 8 autres millions, dus soi-disant par le *mining board* aux compagnies mêmes de la mine pour d'anciennes extractions de *reef*, etc., ne constituent en réalité que des dettes de compagnies à compagnies, qui devraient être réglées, et le seraient depuis longtemps, sans la mauvaise volonté de quelques-unes des compagnies intéressées.

CHAPITRE IV.

GISEMENTS DIAMANTIFÈRES DE RIVIÈRE (*RIVER DIGGINGS*).

Les gisements diamantifères de rivière ont été les premiers découverts et exploités dans l'Afrique du Sud. Les principaux de ces gisements sont situés à une distance de 10 à 15 lieues de Kimberley ; ils s'étendent le long de la rivière Vaal, depuis Klip-drift jusqu'à Likatlong, au confluent du Vaal et du Hart-River.

Sur la rive droite du Vaal se trouvent Hébron et New-Gong-Gong, sur la rive gauche Pniel, Good-Hope, Bad-Hope, Cadwood's Hope, Vieux Gong-Gong, Newkerque, Waldeck's Plan, etc., etc. Ces gisements, après avoir été le centre d'exploitations très importantes de 1869 à 1871, ont été désertés après la découverte des mines ou *dry*

diggings de Kimberley, Dutoit's Pan, etc.; ils n'ont cependant jamais été abandonnés complètement, et l'on travaille encore actuellement à Gong-Gong, Newkerque et Waldeck's Plan.

L'exploitation des gisements de rivière est aujourd'hui entre les mains de 200 à 300 mineurs environ, noirs et blancs, travaillant individuellement pour leur compte avec un capital ou un matériel insignifiant.

Les diamants sont rares, mais la beauté des pierres de rivière est telle que le haut prix qu'elles atteignent compense parfois la rareté des trouvailles.

La production annuelle monte, pour les mines de rivière, de 15.000 à 20.000 carats, valant, au prix actuel moyen de 70 francs environ le carat de diamant de rivière, de 1.050.000 à 1.400.000 francs.

Le gisement du diamant de rivière n'est presque jamais dans le lit du Vaal, il est au contraire presque toujours sur le flanc des collines de mélaphyre qui bordent sa vallée, à une hauteur au-dessus du lit actuel qui atteint et dépasse souvent 30 mètres.

Le gisement est constitué par l'amas désagrégé et éboulé des blocs de mélaphyre roulés des hauteurs de la colline. La dimension de ces blocs atteint parfois celle d'une pierre de taille; leur forme est généralement peu arrondie, excepté à Gong-Gong où ils semblent avoir été usés, ovalisés et polis sur place par des tourbillons puissants. L'intervalle qui les sépare est rempli par un gravier empâté dans de l'argile sableuse rougeâtre ou dans du calcaire blanchâtre. C'est dans ce gravier, principalement formé d'agates ovales ou rondes provenant du mélaphyre, de fragments de jaspe, de bois silicifié, de grenats, etc., que se rencontrent les diamants.

Le conglomérat mélaphyrique diamantifère repose toujours sur le mélaphyre en place; son épaisseur varie de 3 à 30 mètres. La richesse de ce conglomérat en

diamant n'est nullement régulière; les mineurs prétendent que le diamant se trouve généralement au contact du conglomérat et du mélaphyre dans les creux ou dans les poches formés par cette dernière roche.

L'exploitation est des plus primitives : on creuse un puits ou une excavation un peu au hasard dans le conglomérat; les gros blocs et le gravier sont retirés au moyen d'un treuil, puis le gravier est lavé et classé au moyen d'un berceau américain ou d'un appareil analogue, et enfin trié à la main.

La difficulté de retirer de gros blocs de mélaphyre au moyen d'un treuil à bras est telle que l'exploitation journalière est insignifiante; il est certain que, si les procédés employés aux *river diggings* étaient appliqués aux grandes mines, les résultats que l'on obtiendrait de ces dernières seraient absolument nuls.

Une étude un peu spéciale que nous avons faite à un moment donné des gisements de rivière et en particulier de celui de Gong-Gong, nous porte à croire que l'attention a été trop détournée de ces gisements, dont la teneur au *load* peut atteindre et parfois même dépasser celles de plusieurs des grandes mines actuellement exploitées.

La présence du diamant dans le conglomérat mélaphyrique n'a pas encore été expliquée; nous croyons, quant à nous, jusqu'à preuve contraire, que ce diamant provient de quelques cheminées diamantifères cachées dans le voisinage de la rivière sous les éboulis de la roche mélaphyrique.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche V.

Fig. 1. — Esquisse d'une carte géologique de l'Afrique du Sud, à l'échelle de 1 à 2.500.000.

Fig. 2. — Carte du territoire diamantifère de l'Afrique du Sud, à l'échelle de 1 à 1.500.000.

Cheminées diamantifères.

1. Newland's Kopye.	6. Doyl's Kopye.	11. Bultfontein Mine.
2. Radloff's Kopye.	7. Sainte-Augustine.	12. Olifant's Fontein.
3. Otto's Kopye.	8. Kimberley Mine.	13. ?
4. Kamfer's Dam.	9. De Beers Mine.	14. Coffee Fontein.
5. Taylor's Kopye.	10. Dutoit's Pan Mine.	15. Jagersfontein Mine.

Principales mines de rivière.

1. Hébron.	6. Victoria.	11. Bad Hope.
2. Diamondia.	7. Gong-Gong.	12. Waldeck's Plan.
3. New Hébron.	8. New-Rush.	13. Newkerque.
4. Pniel.	9. Delport's Hope.	Etc.
5. Good Hope.	10. Cadwood's Hope.	

Fig. 3. — Plan montrant la position exacte et les formes respectives des quatre grandes mines de l'Afrique du Sud, Kimberley, de Beers, Bultfontein, Dutoit's Pan, et la position approximative des mines de Sainte-Augustine, Taylor's Kopye, Otto's Kopye, Kamfer's Dam, Doyl's Kopye.

1. Kimberley.	4. Bultfontein.	7. Otto's Kopye.
2. De Beers.	5. Sainte-Augustine.	8. Kamfer's Dam.
3. Dutoit's Pan.	6. Taylor's Kopye.	9. Doyl's Kopye.

Fig. 4. — Plan de la mine de Kimberley; échelle, environ 1 à 4.000.

C Central C°.	G Gem C°.	V Vulcan C°.
F Compagnie française.	N South West C°.	O Octahedron C°.
S Standard C°.	M North West C°.	B North-block C°.
E North East C°.		

Fig. 5. — Plan de la mine de de Beers; échelle, environ 1 à 4.000.

B De Beers Mining C°.	P Pétrée C°.	O Oriental C°.
E Elma C°.	C Birbeck C°.	S Schwab's Gully C°.
U Pleïades C°.	V Victoria C°.	

Planche VI.

Coupe sud-nord théorique de l'Afrique du Sud, suivant la ligne XX de la carte *fig.* 1, Pl. V; échelle des longueurs, 6 millim. pour 10.000 mètres; échelle des hauteurs, 6 millim. pour 1.000 mètres.

Planche VII.

Fig. 1. — Coupe ouest-est théorique de l'Afrique du Sud, suivant la ligne YY de la carte *fig.* 1, Pl. V; échelle des longueurs, 6 millim. pour 10.000 mètres; échelle des hauteurs, 6 millim. pour 1.000 mètres.

Fig. 2. — Coupe théorique orientée environ N. 30° O., et passant par les gisements diamantifères de l'Afrique du Sud; échelle des longueurs, 1 à 1.267.200; échelle des hauteurs, 1 millim. pour 40 mètres.

Fig. 3. — Coupe théorique du mélaphyre et de la brèche mélaphyrique du Vaal River (mines de rivière).

Planche VIII.

Fig. 1. — Coupe théorique N.-S. de la cheminée diamantifère de Kimberley; échelle de 1 à 4.000.

Fig. 2. — Coupe N.-S. de la mine de Kimberley suivant la ligne CD du plan *fig.* 4, Pl. V, passant par les *claims* 262-249. (Décembre 1882. — Extraction par *tubs*.) Échelle de 1 à 4.000.

Fig. 3. — Coupe N.-S. de la mine de Kimberley suivant la ligne AB du plan *fig.* 4, Pl. V, passant par les *claims* 447 à 429. (Décembre 1882. — Extraction par puits, tunnels et passes.) Échelle de 1 à 4.000.

Fig. 4. — Coupe O.-E. de la mine de Kimberley suivant la ligne EF du plan *fig.* 4, Pl. V, passant par les *claims* 768 à 18. (Décembre 1882). Échelle de 1 à 4.000.

Fig. 5. — Coupe transversale de la mine de de Beers suivant la ligne MN du plan *fig.* 5, Pl. V, passant par les *claims* 342 à 888. (Décembre 1882.) Échelle de 1 à 4.000.

Planche IX.

Fig. 1 et 2. — Machine à laver; élévation et plan. Échelle de 1 à 120.

w wagonnet amenant le minerai.
t trémies conduisant le minerai aux trommels.
c trommels séparateurs.
p tables de réception des petites pierres et des petits *lumps*.
L machines à laver.
t' trémie de réception pour les grosses pierres et les gros *lumps*.
K table de réception des grosses et des gros *lumps*.
ee conduites et entrées du minerai boueux dans la machine à laver.
ss sorties des boues de la machine à laver.
d canal conduisant les boues déjà lavées.
x chaîne à godets pour relever les boues.
R cylindre receveur des boues et séparateur des boues sableuses (*tailings*) et des eaux boueuses.
GG grilles séparatrices des grosses pierres et du minerai d'élite.
V, V voies d'amenée du minerai.
b,b,b bras de l'agitateur portant les poignards.
zz cylindres des machines à laver.
H réservoir recevant les boues des machines à laver.
NN niveau du sol.

Fig. 3 et 4. — Croquis montrant l'exploitation du *blue ground* par procédé direct; projection verticale et plan.

B bloc à exploiter.
E éboulis de roche sautée à la mine.
mm coups de mine préparés.
vv voies ferrées.
w wagonnets.
F fosse aux *tubs*.
t *tub* prêt à être chargé.
c chariot mobile de la recette.
rrr rails du chariot.
a ancrage des câbles.
gg câbles de roulement.
e câble de traction.

Fig. 5. — Croquis montrant l'exploitation du *blue ground* par tunnel et passe.

BB bloc à exploiter.
T tunnel.
P passe.
C cône d'exploitation.
w wagonnet au chargement.
t *tub*.
gg câble de roulement.
e câble de traction.
mm coups de mine préparés.

Fig. 6. — Croquis montrant le système d'ancrage des câbles de roulement.

a poutre ou tronc d'arbre.
a'a'a' troncs transversaux reliant entre elles les poutres *a*.
tt tiges filetées.
o anneau du câble.
pp pinces boulonnées.

TABLE DES MATIÈRES.

PREMIÈRE PARTIE.

GÉOLOGIE GÉNÉRALE DE L'AFRIQUE DU SUD.

CHAPITRE I.

ROCHES ET FORMATIONS SÉDIMENTAIRES ANCIENNES.

Pages

§ 1. — *Granites et gneiss* 4
A. Granites du cap de Bonne-Espérance 4
B. Gneiss et granites du Petit-Namaqualand et du Bushmanland . . 5
C. Granite et gneiss du Grand-Namaqualand et du Damaraland . . 6
D. Granite du pays de Matébélé 7
E. Granites des monts Manica et Gorongoza 7
F. Granite et gneiss du Transvaal et du Zululand 8
G. Granite et gneiss de Natal 9
H. Age des granites et des gneiss 10

§ 2. — *Schistes métamorphiques* 11
A. Schistes métamorphiques du Namaqualand 11
B. Schistes métamorphiques de Natal 11
C. Schistes métamorphiques du pays de Matébélé 12

§ 3. — *Schistes cambriens* 12
A. Schistes de Malmesburry 12

§ 4. — *Quartzites et calcaires siluriens* 13
A. Quartzites, jaspes et calcaires du Kaap-Plateau 13
B. Désert du Kalahari 14
C. Quartzites du Namaqualand 15
D. Terrain silurien du Transvaal 16
E. Calcaire cristallin de Natal 16

CHAPITRE II.

FORMATIONS MARINES.

§ 1. — *Formations dévonienne et carbonifère* 18
A. Terrain dévonien de la Colonie du Cap 18
B. Terrain carbonifère de la Colonie du Cap 20
C. Dévonien de Natal 21
D. Terrain dévonien du Transvaal et du Zululand 22
E. Terrain dévonien et carbonifère du Namaqualand et du Damaraland 23

§ 2. — *Formations jurassique et tertiaire* 24

CHAPITRE III.

FORMATION LACUSTRE TRIASIQUE DES KAROOS.

Pages

§ 1. — *Bassin des Karoos*. 25
A. Limites du bassin triasique des Karoos. 25
B. Plateaux du bassin des Karoos. 26
C. Aspect général des déserts des Karoos. 28
D. Montagnes de la formation triasique des Karoos 30
§ 2. — *Constitution géologique des Karoos* 31
A. Étage inférieur des Karoos 31
B. Étage moyen du Karoo 34
C. Étage supérieur du Karoo. 35
§ 3. — *Horizontalité des couches de la formation du Karoo*. 36
A. Bassin houiller du Karoo 36
§ 4 — *Observations de détail sur une partie des étages du Karoo*. 38
A. Formations de Kimberley et de la République d'Orange. . . . 39
§ 5. — *Age de la formation du Karoo*. 41

CHAPITRE IV.

ROCHES ÉRUPTIVES.

§ 1. — *Granites et roches granitiques*. 43
§ 2. — *Roches mélaphyriques*. 44
A. Mélaphyres à fragments de roches anciennes. 44
B. Mélaphyre amygdaloïde. 45
C. Distribution et âge des mélaphyres. 50
§ 3. — *Roches dioritiques*. 51
A. Forme des éruptions dioritiques. 51
B. Nature des diorites 53
C. Distribution et âge des diorites 54
§ 4. — *Roches diamantifères*. 55
A. Gisements diamantifères. 55
B. Cheminée diamantifère de Kimberley. 56
C. Remplissage des cheminées diamantifères. 59
D. Minéraux de la roche diamantifère 63
E. Blocs et fragments de roches contenus dans la roche diamantifère. 71
F. Age des cheminées diamantifères 75
G. Les pans considérés comme cheminées diamantifères. 75
H. Idées théoriques sur la formation des cheminées et des roches diamantifères. 76
§ 5. — *Tufs porphyriques*. 79

CHAPITRE V.

ROCHES DE FORMATION CONTEMPORAINE.

Pages

A. Sable rouge 80
B. Sables jaunes et noirs 80
C. Tufs calcaires 81
D. Boues et eaux salées 81

CHAPITRE VI.

CONSIDÉRATIONS GÉOLOGIQUES SUR L'AFRIQUE DU SUD.

A. Soulèvement des schistes de Malmesburry 82
B. Absence de grand soulèvement depuis l'époque silurienne 83
C. Soulèvement partiel de la fin de la période carbonifère 83
D. Lac ou Mer triasique intérieure 83
E. Dénudation du centre de l'Afrique du Sud 84
F. Affaissement de la partie orientale du bassin triasique sous les mers jurassiques 85
G. Fin des grandes dénudations avant l'époque jurassique. — Mers jurassique et tertiaire 85
H. Causes des faibles bouleversements géologiques de l'Afrique du Sud. 86

DEUXIÈME PARTIE.

MINES DE DIAMANTS.

CHAPITRE I.

PRODUCTION, RICHESSE ET IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFÉRENTES MINES.

§ 1. — *Production* 87
§ 2. — *Richesse et importance relatives actuelles des mines de diamants du Cap* 89
A. Valeur relative du diamant des différentes mines du Cap 90
B. Teneur et richesse du minerai de la mine de Kimberley 91
C. Teneur et richesse du minerai de la mine de de Beers 92
D. Teneur et richesse du minerai de la mine de Bultfontein 94
E. Teneur et richesse du minerai de la mine de Dutoit's Pan . . 95
F. Teneur et richesse du minerai de la mine de Jagersfontein et des autres mines 97
G. Richesse relative des quatre mines 98
H. Importance relative des quatre mines 98

CHAPITRE II.

HISTORIQUE.

A. Découverte des mines du Cap 99
B. Première phase d'exploitation de la mine de Kimberley 102
C. Deuxième phase d'exploitation de la mine de Kimberley 103

Pages
D. Troisième phase d'exploitation de la mine de Kimberley........ 105
E. Quatrième phase d'exploitation de la mine de Kimberley, et reprise de l'exploitation des mines de de Beers, Bultfontein et Dutoit's Pan. . . 106
F. Avenir des mines de diamants du Cap................ 112

CHAPITRE III.

EXPLOITATION DES MINES DE DIAMANTS DU CAP.

§ 1. — *Éléments généraux de l'exploitation. Dépenses annuelles des quatre mines*.......................... 113
A. Machines à vapeur. Consommation et prix du combustible. . . 113
B. Consommation et prix de l'eau................. 114
C. Consommation et prix de la dynamite.............. 115
D. Consommation de l'huile, graisse, pour les machines, etc. . . . 115
E. Main-d'œuvre.......................... 116
F. Nourriture et entretien des chevaux, mules, bœufs, etc. 117
G. Redevances 118
H. Matériel, entretien et réparation................ 118
K. Frais généraux. Primes sur les diamants trouvés. Courtages. . 119
L. Résumé des dépenses annuelles des quatre mines. 119
§ 2. — *Prix de revient des* 100 *loads de minerai diamantifère* (*abatage, extraction, lavage, etc.*) *et Valeur relative des quatre mines*. 120
A. Prix de revient dans les mines de Dutoit's Pan et de Bultfontein. 120
B. Prix de revient dans les mines de de Beers et de Kimberley. . 122
C. Valeur relative des quatre mines................ 124
§ 3. — *Exploitation proprement dite*.................. 126
A. Quantités de minerai et de reef exploitées annuellement dans les quatre mines. Profondeur des mines. Exploitation. 126
B. Exploitation et extraction du blue ground (mine de Kimberley). 128
C. Exploitation du reef (mine de Kimberley)............ 132
D. Transport du minerai et du reef (mine de Kimberley). 138
E. Traitement du minerai sur le floor 139
F. Exploitation souterraine (mine de Kimberley) 143
G. Exploitation dans les mines de de Beers, Dutoit's Pan et Bultfontein.......................... 144
H. Accidents de mines. 145
K. Vol des diamants et répression du vol.............. 145
L. Mining Boards......................... 147

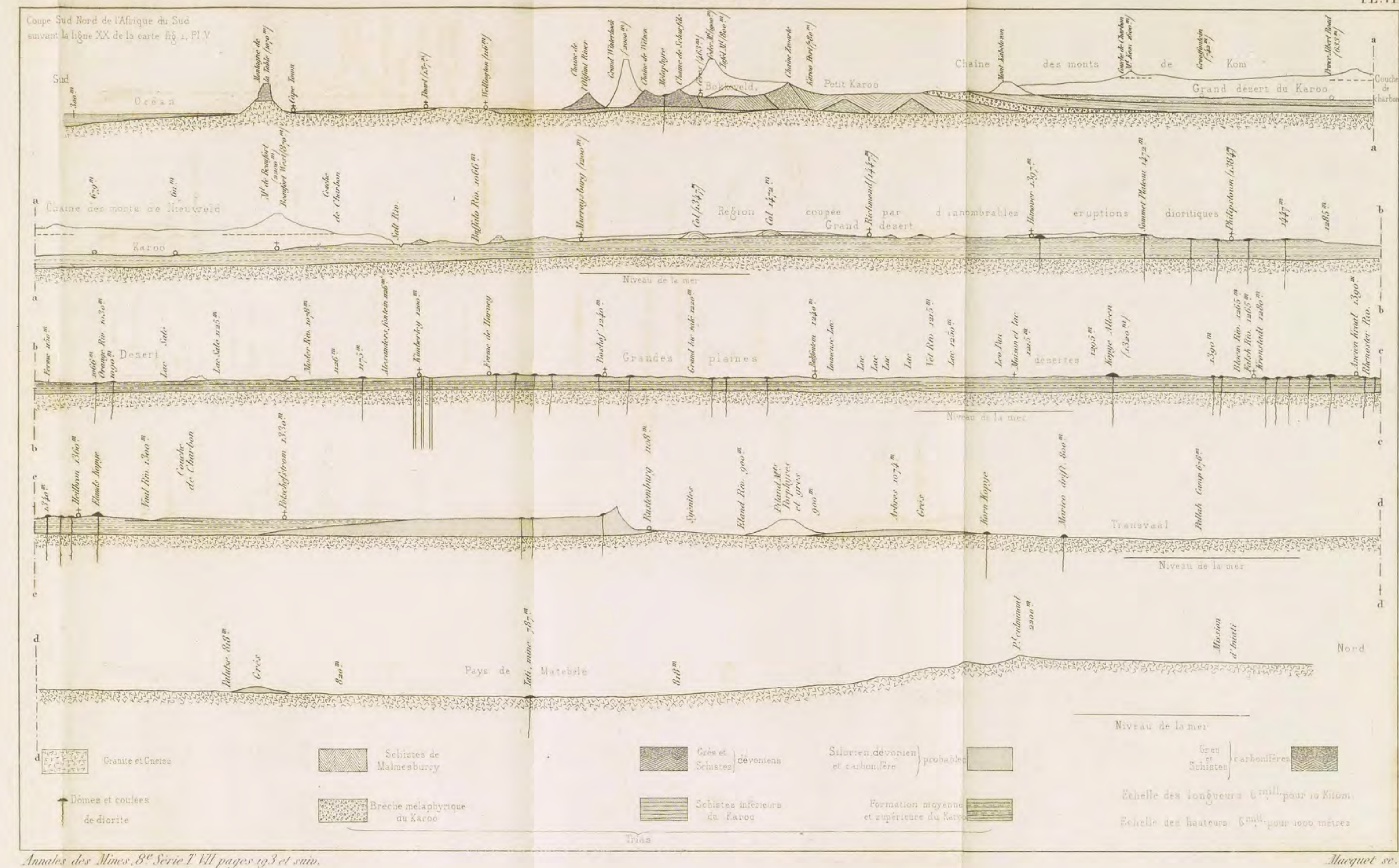
CHAPITRE IV.

Gisements diamantifères de rivière (river diggings).......... 148

Explication des planches 151

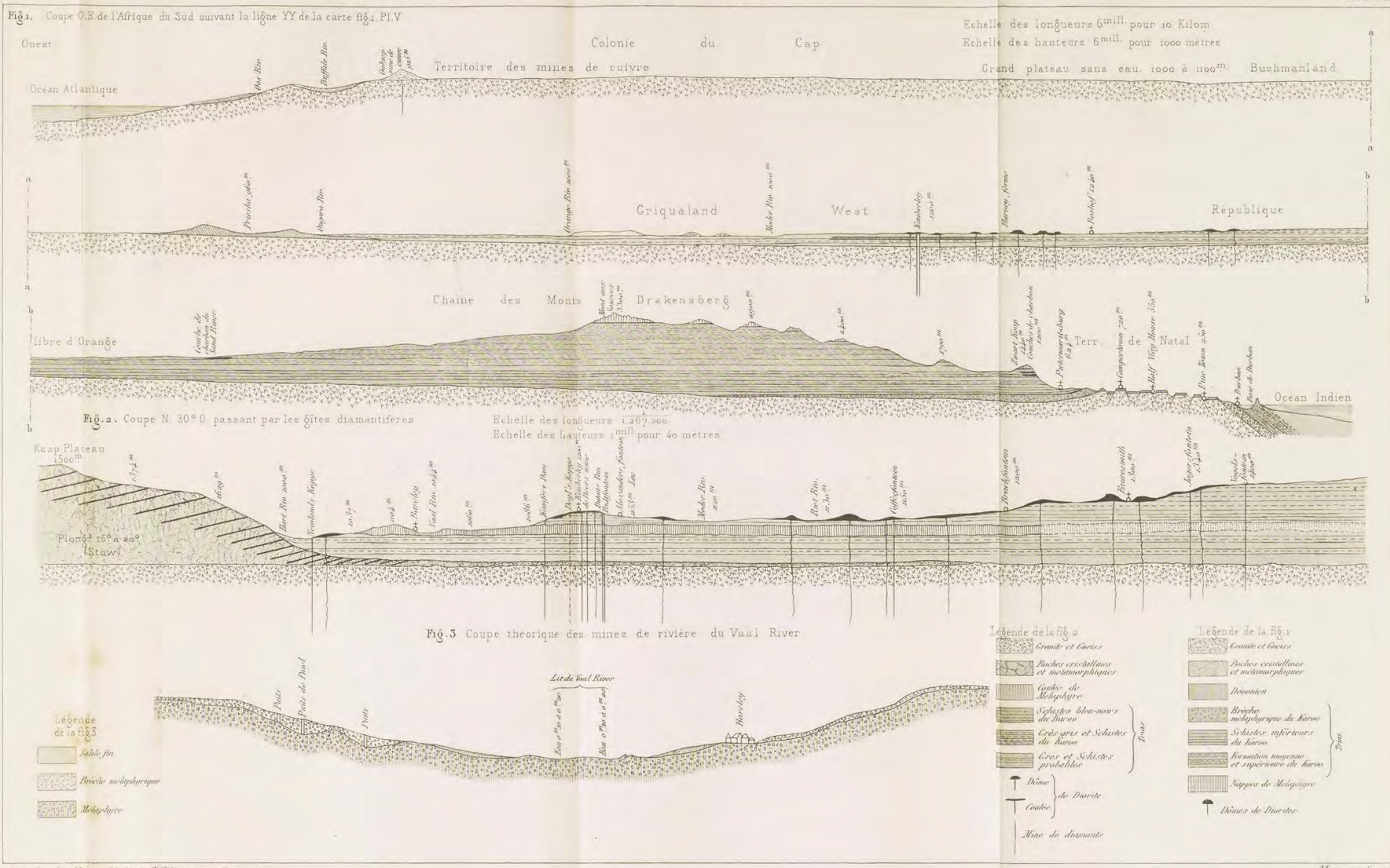
PARIS. — IMP. C. MARPON ET E. FLAMMARION, RUE RACINE, 26.


Fig. 1. Carte géologique de l'Afrique du Sud
Echelle 1/25.000.000
Possessions Portugaises
Damaraland
Namaqua Land
Kalahari désert
Contrée de Matébélé
Zambeze Fl.
Roy de Umzila
Limpopo Fl.
Transvaal
Griqualand West
Etat libre d'Orange
Zululand
Natal
Kimberley
Orange Fl.
Bushmanland
Durban
OCÉAN INDIEN
OCEAN ATLANTIQUE
Colonie du Cap
Grand Karoo
Beaufort
Port Elisabeth
Banc de Aguhlas
20° Greenw.
Légende de la fig. 1
Granites et Gneiss
Roches métamorphiques et Silurien
Devonien et Carbonifère
Trias moyen et inférieur
Trias supérieur à charbon
Terrain Jurassique
Roches métamorphiques probables
Silurien devonien et Carbonifère probable
Kimberley
Fig. 3 Plan montrant la position des principales mines
N. vrai
Pan
Fig. 4. Plan de la mine de Kimberley
Echelle 1/4000
Périmètre de l'excavation en Décembre 1882
Périmètre de la Surface enregistrée
Fig. 5. Plan de la mine de Old de Beers
Echelle 1/4000
Fig. 2. Carte de la région diamantifère Echelle de 1/1500.000
N. vrai
Kaap Plateau
Vaal Riv.
Modder Riv.
Griqualand West
Kimberley
Jacobsdal
Frontière
Riet Riv.
Orange Fl.
Hope Town
République d'Orange
Colonie du Cap
Fauresmith
Légende de la fig. 2
Quartzites et Jaspes } Silurien?
Trias recouvert de Diorites et de Calcaires tufaces
Nappe de Mélaphyre
Dômes et collines dioritiques
Mines de diamants (Cheminées)
Mines de rivière
Pans

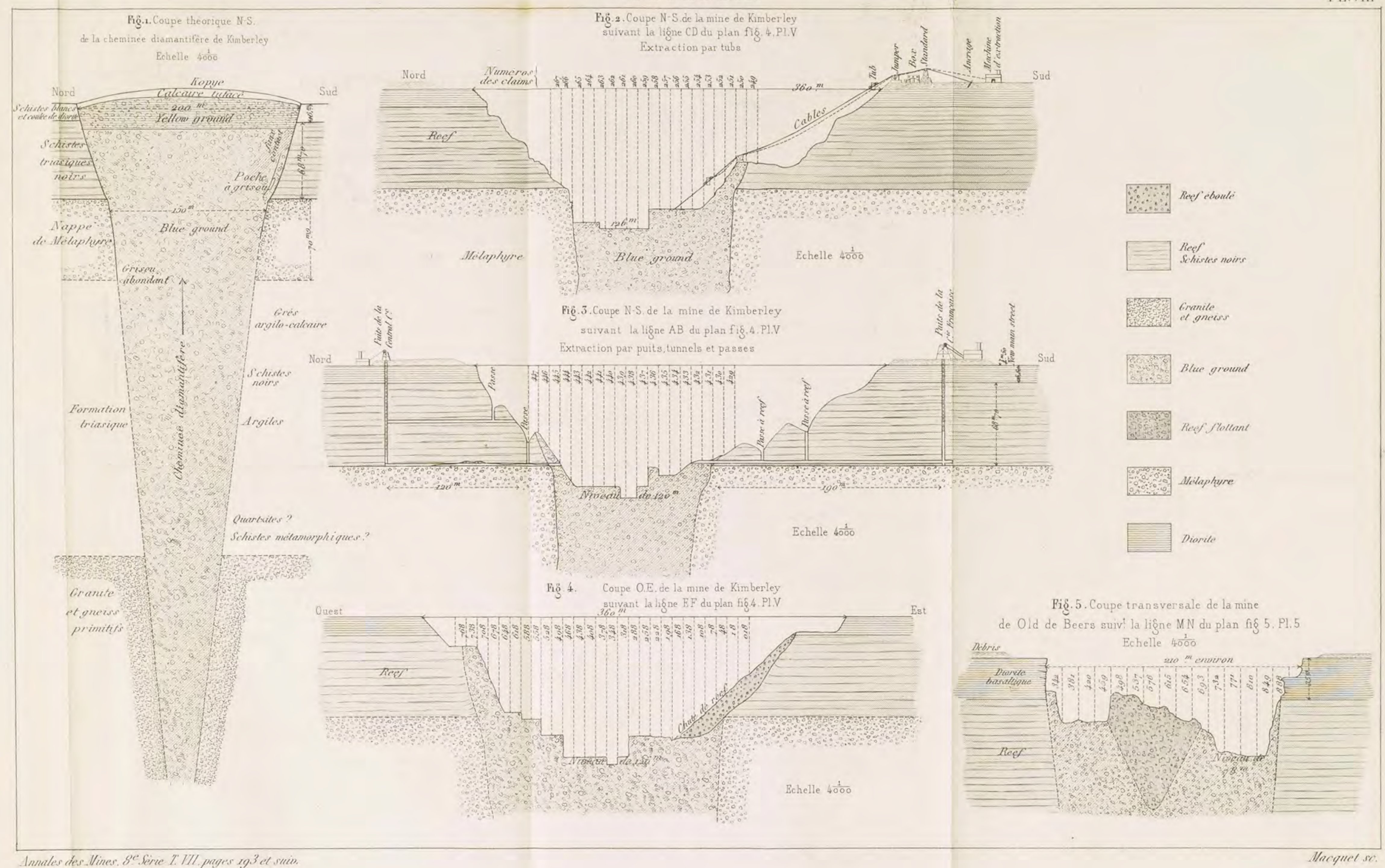

Coupe Sud Nord de l'Afrique du Sud suivant la ligne XX de la carte fig. 1. Pl. V
Sud
Océan
Chaîne des monts de Kom
Grand désert du Karoo
Petit Karoo
Bokkeveld
Couche de charbon
Chaîne des monts de Nieuweld
Karoo
Région coupée par d'innombrables éruptions dioritiques
Grand désert
Niveau de la mer
Désert
Grandes plaines
désertes
Transvaal
Pays de Matebele
Nord
Granite et Gneiss
Schistes de Malmesbury
Grès et Schistes dévoniens
Silurien dévonien et carbonifère probables
Grès et Schistes carbonifères
Dômes et coulées de diorite
Brèche mélaphyrique du Karoo
Schistes inférieurs du Karoo
Formation moyenne et supérieure du Karoo
Trias
Echelle des longueurs 1 mill. pour 10 Kilom.
Echelle des hauteurs 5 mill. pour 1000 mètres

GÉOLOGIE

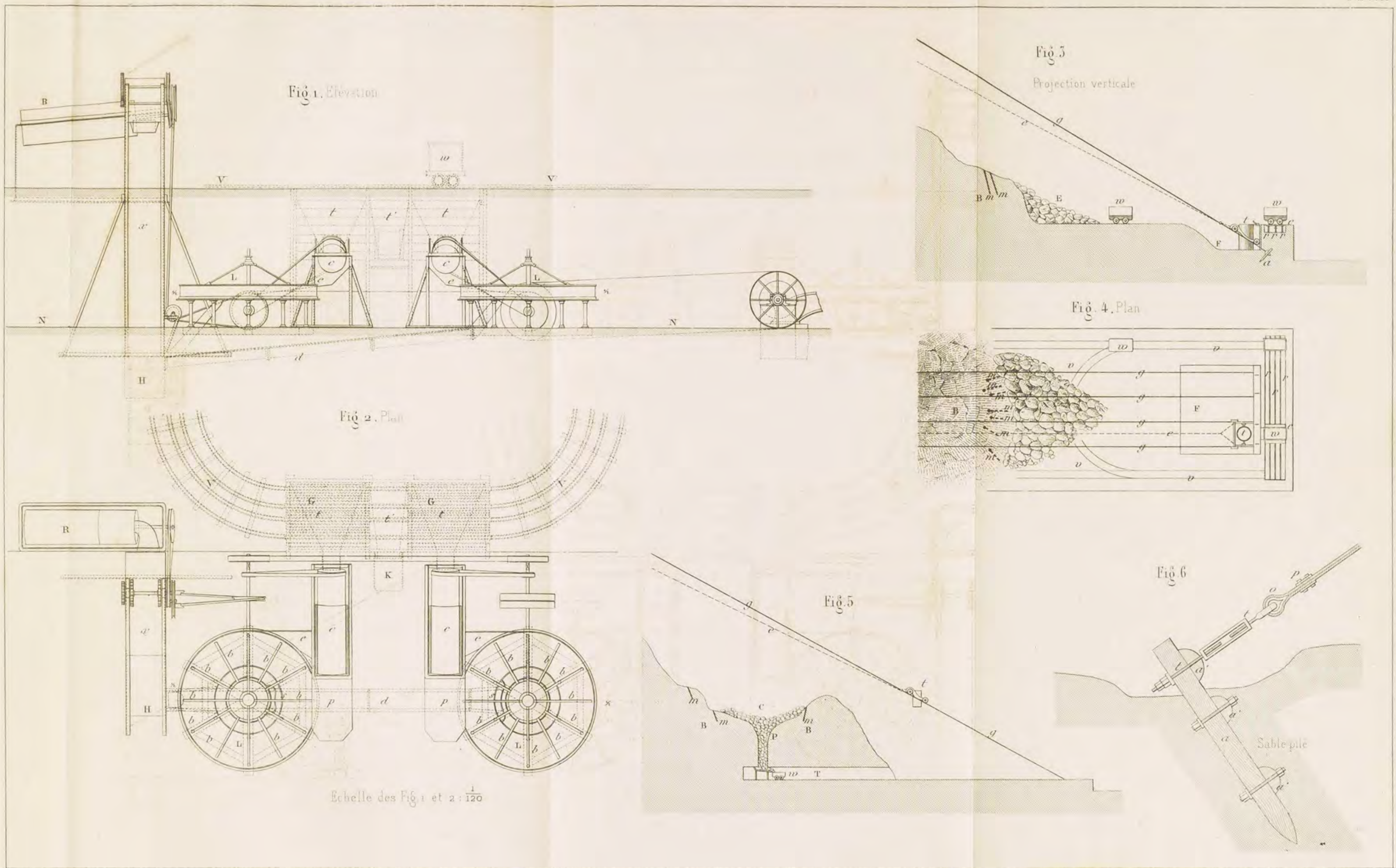
PL.VII



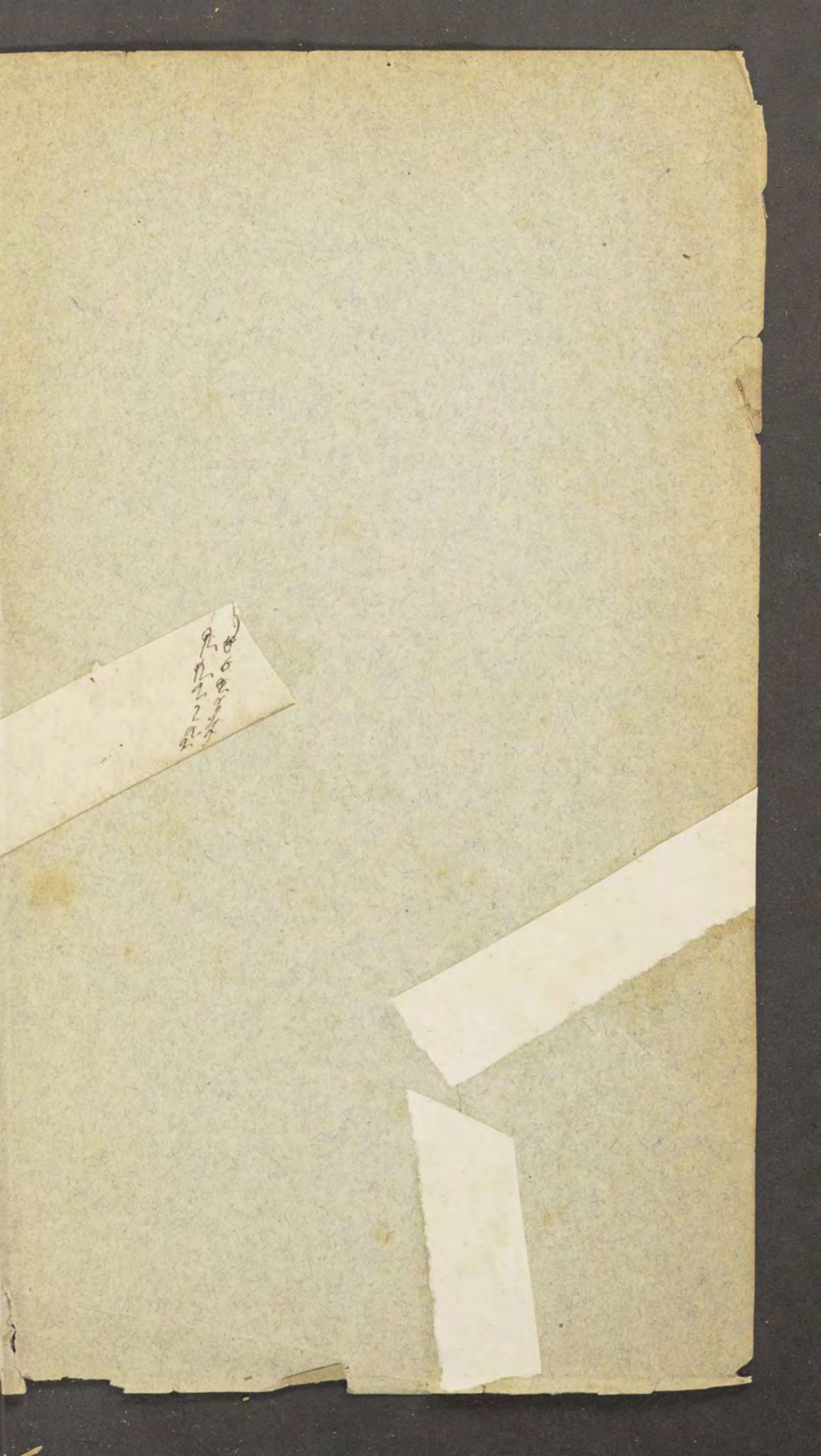
Macquet sc.


Fig. 1. Coupe théorique N-S. de la cheminée diamantifère de Kimberley
Echelle 1/4000
Nord
Sud
Kopye
Calcaire tufacé
Schistes blancs et coulée de diorite
Yellow ground
Schistes triasiques noirs
Poche à grisou
Nappe de Mélaphyre
Blue ground
Grisou abondant
Grès argilo-calcaire
Schistes noirs
Formation triasique
Argiles
Cheminée diamantifère
Quartzites ?
Schistes métamorphiques ?
Granite et gneiss primitifs
Fig. 2. Coupe N-S. de la mine de Kimberley suivant la ligne CD du plan fig. 4. Pl. V
Extraction par tubs
Nord
Numéros des claims
Sud
Reef
Cables
Mélaphyre
Blue ground
Echelle 1/4000
Fig. 3. Coupe N-S. de la mine de Kimberley suivant la ligne AB du plan fig. 4. Pl. V
Extraction par puits, tunnels et passes
Nord
Sud
Niveau de 120m
Echelle 1/4000
Fig. 4. Coupe O.E. de la mine de Kimberley suivant la ligne EF du plan fig. 4. Pl. V
Ouest
Est
Reef
Chute de reef
Echelle 1/4000
Fig. 5. Coupe transversale de la mine de Old de Beers suivt la ligne MN du plan fig 5. Pl. 5
Echelle 1/4000
Débris
Diorite basaltique
Reef
Reef éboulé
Reef Schistes noirs
Granite et gneiss
Blue ground
Reef flottant
Mélaphyre
Diorite




Fig. 1. Élévation
Fig. 2. Plan
Fig. 3
Projection verticale
Fig. 4. Plan
Fig. 5
Fig. 6
Sable pilé
Echelle des Fig. 1 et 2 : 1/120

Macquet sc.



IMPRIMERIE C. MARPON ET E. FLAMMARION
RUE RACINE, 26, A PARIS.